22400004217

Med
K8771

ANDREAS JSLER
BUCHHANDLUNG &
LEIHBIBLIOTHEK

Das Buch

vom

gesunden und kranken Menschen.

Von

Dr. C. E. Bock,

weiland Professor der pathologischen Anatomie in Leipzig.

Siebzehnte, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit zahlreichen Abbildungen im Text und sechs Farbtafeln.

Neu bearbeitet von

Medizinalrat Joh. Wilhelm Camerer,

Stabsarzt d. L. a. D., Oberamtsarzt a. D., Doktor der Medizin und Ehrendoktor der naturwissenschaftlichen Fakultät zu Tübingen.

Stuttgart, Berlin, Leipzig.
Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

[1904]

20792304

310672 / 28145

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. QT

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Vorwort zur siebzehnten Auflage.

Professor Bock hat sein in der Folge so berühmt gewordenes „Buch vom gesunden und kranken Menschen" den Müttern und Lehrern, den Erziehern der kommenden Geschlechter, gewidmet und als seinen Hauptzweck die Förderung vernünftiger Ansichten über die naturgemäße Pflege des gesunden und kranken Menschen angegeben. Es nahmen deshalb die Abschnitte über Bau und Verrichtungen des Körpers einen sehr großen, die Beschreibung einzelner Krankheiten einen sehr bescheidenen Raum in diesem Buche ein, weil es durchaus nicht in Professor Bocks Absicht lag, zum Selbstkurieren und zur Kurpfuscherei Anleitung zu geben, wie ihm von Ärzten und Apothekern zuweilen vorgeworfen worden ist. Auch in dieser neuesten Auflage ist an Professor Bocks Grundsätzen insoweit festgehalten worden, als den heutigen Bedürfnissen des Publikums damit gedient ist, die freilich ein etwas näheres Eingehen auf die Beschreibung der wichtigsten Krankheiten und ihre Behandlung erfordern. Es machen ja heutzutage viele Ärzte die oft noch recht unreifen Resultate ihrer therapeutischen Forschungen in öffentlichen Versammlungen und in den Tagesblättern bekannt, von den so zahlreichen und aufdringlichen Anpreisungen von Arznei- und Nahrungsmitteln, insbesondere aber von Geheimmitteln, ganz zu schweigen. Schon deshalb hat gegenwärtig jedermann ein Interesse und die Berechtigung, sich über Krankheiten, deren Verhütung und Behandlung selbständige Kenntnisse zu erwerben. Andere, noch wichtigere Gründe hiefür werden in der Einleitung zu diesem Buche dargelegt werden. Erfreulicherweise ist denn auch in den letzten Jahren das bisher in ärztlichen Kreisen verbreitete Mißtrauen gegen alle, auch die besten populär medizinischen Bücher geschwunden und die Ärzte betrachten jetzt selbst solche Bücher als eines der besten Mittel im Kampf gegen die Kurpfuscherei.

Bei den großen Fortschritten auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und der Heilkunde mag manchem Leser wohl das Bedenken kommen, ob heutzutage ein Mann die Aufgabe befriedigend lösen könne, ein so viele Gebiete umfassendes Buch wie das „vom gesunden und kranken Menschen" auf den Stand des jetzigen Wissens zu bringen. Unstreitig bietet eine Vereinigung mehrerer Ärzte und Gelehrter den Vorteil, daß jeder einzelne sein Fach vollständig beherrscht, wogegen die gerade auf dem Gebiet der populären Medizin so wünschenswerte Einheit der Gesichtspunkte und der Darstellung selbstverständlich gefördert wird, wenn die gesamte Arbeit in der Hand eines einzigen liegt. Nachdem die Frage eingehend zwischen der Verlagsbuchhandlung und mir erörtert worden war, ist es denn auch bei dieser Neubearbeitung des Bockschen Buches wie bisher bei einem Verfasser geblieben. Doch habe ich wohl mehr Gelegenheit gehabt, als mancher andere Arzt oder Gelehrte, den zu der großen Aufgabe nötigen Stoff zu sammeln.

Eine fast 40jährige ärztliche Praxis, Erfahrungen aus den Kriegslazaretten der Feldzüge 1866 und 1870/71, aus eigenen schweren Krankheiten konnten mich wohl in die Lage versetzen, die Bedürfnisse der Kranken und Ärzte kennen zu lernen; das Amt eines Oberamtsarztes (Physikus) führte zur Beschäftigung mit den Fragen der öffentlichen Gesundheitspflege, wissenschaftliche Neigung zu langjährigen, in der gelehrten Welt wohlbekannten Forschungen auf den Gebieten der physiologischen Chemie, des Stoffwechsels und der Kindesphysiologie, durch welche ich in freundschaftlichen Verkehr mit zahlreichen hervorragenden Gelehrten kam. Diese Beziehungen machten es mir möglich, mich auf vielen Gebieten, die mir an sich ferner lagen, genügend zu unterrichten, teils durch mündliche Unterweisung, teils durch Literaturnachweis. An stillen Mitarbeitern hat es also dieser neuen Bearbeitung nicht gefehlt, und ich ergreife die Gelegenheit gerne, auch hier den Freunden meinen nie verlöschenden Dank zu sagen.

Von Seite 300 ab konnte ich wegen schwerer Erkrankung die Druckfertiglegung nicht mehr selbst besorgen; dieselbe ist von Dr. W. Camerer-Stuttgart ausgeführt worden, der auch einen Teil des Manuskripts der vierten Abteilung bearbeitet hat.

Urach im Juli 1904.

J. Wilhelm Camerer.

Inhaltsverzeichnis.

Erste Abteilung. Die Aufgaben der Heilkunst. Die physikalischen und chemischen Grundgesetze. Die Abstammung des Menschen.

Seite

Einleitung. Die Krankheit, ihre Entstehung und Behandlung 3. Mechanische Grundbegriffe 25. Gesetz von der Erhaltung der Materie und Energie 25, 31. Chemische Grundbegriffe 30. Spaltung und Zersetzung der organischen Stoffe im Körper und außerhalb desselben 61. Abstammung des Menschen nach Cuvier, Darwin und Häckel 66. Menschenrassen 76. Mensch und Affe 80.

Zweite Abteilung. Das Buch vom gesunden Menschen (Anatomie und Physiologie).

I. Bau des menschlichen Körpers im allgemeinen, Wachstum 85

II. Die Gewebelehre 97

A. Die Zelle 97. B. Die Gewebe 100. Epithelien 100. Bindesubstanzen 102. Muskelgewebe 106. Nervengewebe 107.

III. Die Apparate des menschlichen Körpers 108

A. Der Stütz- und Bewegungsapparat 108. I. Knochensystem 108. II. Muskelsystem 121. — B. Der Ernährungsapparat 138. I. Blut und Lymphe 140. II. Das Gefäßsystem 146. III. Blutumlauf, Kreislauforgane 152. IV. Atmungsorgane 170. V. Verdauungsapparat 181. VI. Harnapparat 202. — C. Das Nervensystem und die Sinnesorgane 206. 1. Nervensystem 206. a) Zentralorgan 207. b) Feinerer Bau und Funktionen des Nervensystems 212. c) Peripherische Nerven 223. d) Das sympathische Nervensystem 225. e) Anhang: Schlaf und Traum 239. 2. Sinnesorgane 241. Sinnesorgane im allgemeinen 241. Sehapparat 245. Hörapparat 262. Riech- und Geschmacksapparat 276. — D. Die äußere Haut 282. Anhang: Apparate für Empfindung der inneren Organe 294. — E. Der Stimmapparat 295.

IV. Topographische Anatomie 303

Seite

V. Die Stufenjahre des menschlichen Lebens 311
VI. Sterben, Tod, Leiche 313

Dritte Abteilung. Gesundheitslehre oder Pflege des gesunden Körpers (Hygiene).

Einleitung 321

I. Stoffwechsel und Ernährung 322
Aufgaben des Stoffwechsels 323. Energie- und Wärmehaushalt des Körpers 326. Ernährung 331. Nahrungsmittel 339. Genußmittel 381. Schädliches in Nahrungsmitteln und Genußmitteln 398. Nährwert 399. Nährpräparate 400. Tierische, pflanzliche oder gemischte Kost? 402. Zubereitung der Nahrung 404. Normalnahrung des gesunden Menschen 406. Speiseregeln 415. Volksernährung 416.

II. Pflege des Verdauungsapparates 422

III. Pflege des Atmungsprozesses 426

IV. Pflege des Blutkreislaufes 431

V. Pflege der Gewebsneubildung 432

VI. Reinigung des Blutes 433
Pflege der Nieren 434. Pflege von Haut, Haar und Nägeln 434. Luft, Licht, Wärme 440. Bekleidung 448.

VII. Pflege des Verstandesapparates, der Sinnesorgane und des Bewegungsapparates 458
A. Pflege des Gehirns und Nervensystems 458. B. Pflege der Sinne: Auge 461, Ohr 470, Geruchsorgan 472, Geschmacksorgan 472, Tastorgan 473. C. Pflege des Stimmorganes 473. Bewegungsapparat 476.

Pflege des gesunden Menschen in den verschiedenen Lebensaltern . . . 483
Neugeborener 483, Säugling 488, Kind 515, Kindergärten 523, Knabe und Mädchen 530, Gesundheitspflege in der Schule 530, Jüngling und Jungfrau 540, mittleres Alter 544, Greisenalter 545.

Gesundheitsregeln 548
Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten 548. — Gesundheitsregeln in Bezug auf den Wohnort und das Wohnhaus 560, Gegend 571, Klima 573, Auswanderung 580.

Vierte Abteilung. Das Buch vom kranken Menschen.

I. Einleitung 583
Entzündung 583, Fieber 587, die häusliche Krankenpflege 591. Desinfektion 604.

II. Das sogenannte Naturheilverfahren 606

Seite

Suggestion und Hypnose 606. Die Wasserbehandlung 611. Lichtbäder und Lichtbehandlung 615. Massage und Gymnastik 619. Diätkuren 623. Homöopathie 623. Kurpfuscherei 626.

III. Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten 628

IV. Behandlung von Verletzungen 637

V. Krankhafte Neubildungen und Geschwülste 651

VI. Behandlung von Vergiftungen 654

VII. Verfahren gegen die Schmarotzer des Menschen 669
Pflanzliche 670, tierische 672.

VIII. Die Infektionskrankheiten 683
Allgemeines darüber 684, (Desinfektion 604), die wichtigsten einzelnen Infektionskrankheiten 688, die Tropenkrankheiten 720.

IX. Krankheiten im Atmungsapparat 725
Krankheitserscheinungen: Husten 725, Brustschmerzen 727, Asthma 728, Krankheiten des Kehlkopfs 729, der Luftröhre 732, der Lungen 734, Lungenschwindsucht 739, Krankheiten des Brustfells 742.

X. Krankheiten der Kreislaufsorgane 744
Des Herzens 744, des Gefäßsystems 748, der Kropf 752.

XI. Krankheiten im Verdauungsapparat 753
Krankheiten im Vorverdauungsapparat 754, Krankheiten des Magens 757, des Darmes 764, des Bauchfells 773, der Leber und Gallenwege 775, der Milz 779.

XII. Krankheiten im Harnapparat 780
Nierenkrankheiten 781, Blasenkrankheiten 784.

XIII. Krankheiten des Nervensystems 787
Krankheiten des Gehirns mit bekanntem Sitz 796, des Rückenmarks mit bekanntem Sitz 801, einzelner peripherer Nerven 804, des Gehirns von unbestimmtem Wesen und Sitz 808.

XIV. Geisteskrankheiten 819

XV. Krankheiten der Sinnesorgane 827
Auge 827, Ohr 833, Nase 835.

XVI. Allgemeine Ernährungsstörungen 839
Bleichsucht 839, perniziöse Anämie 840, Skrofulose 840, Skorbut 842, Blutfleckenkrankheit und Bluterkrankheit 843, Zuckerharnruhr 844, Fettsucht 846, Gicht 849, 859.

XVII. Krankheiten der Bewegungsorgane 849
Der Knochen 849, der Gelenke 855, der Muskeln 861.

XVIII. Krankheiten der Haut (außer den akuten Exanthemen, die bei den Infektionskrankheiten behandelt sind) 864
Hautkrankheiten 864, Haarkrankheiten 873, kleine Hautübel 874.

Seite

Die Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern 877
Neugeborener 877, Säugling 879, Kindesalter 881, Knaben- und Mädchenalter 883, Jünglingsalter 883, Mittelalter 884, Greisenalter 884.

Fünfte Abteilung. Das Buch von der Zeugung.

Fortpflanzung 887. Urzeugung 887. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Zeugung 888, 889. Same und Ei 889. Zeugungsorgane: weibliche 893, männliche 898. Begattung 901. Samenentleerung und Monatsfluß 902. Schwangerschaft 904. Lehre vom Embryo 908. Regeln für Schwangere 914. Geburt und Wochenbett 919. Wochenbetterkrankungen 921. Befriedigung des Geschlechtstriebs. Onanie. Prostitution. Ehe 923. Krankheiten der Geschlechtsorgane des Mannes 935, des Weibes 940.

Erste Abteilung.

Die Aufgaben der Heilkunst. Die physikalischen und chemischen Grundgesetze. Die Abstammung des Menschen.

Einleitung.

Die Krankheit, ihre Entstehung und Behandlung.

Für „krank" pflegt man sich zu halten, wenn am Körper Erscheinungen zu Tage treten, die man gewöhnlich nicht wahrnimmt, namentlich wenn unangenehme und schmerzhafte Empfindungen irgendwo fühlbar werden, wenn irgend ein Teil und Organ in auffälliger und störender Weise in seiner Tätigkeit verändert ist (z. B. bei Husten, Herzklopfen, Erbrechen); oder auch wenn an einem Körperteil auffallende Abweichungen in der Größe, Form, Farbe u. s. w. bemerklich sind. Nicht selten finden sich von diesen sog. **Krankheitserscheinungen** oder **Symptomen** alle gleichzeitig vor; in anderen Fällen kommt auch nur das eine oder das andere Symptom für sich allein zur Beobachtung. Gesundheit und Krankheit sind bekanntlich Körperzustände, welche ohne scharfe Grenze ineinander übergehen. Leichtes Unwohlsein, z. B. einen Schnupfen, pflegt ein kräftiger Mann noch nicht als Krankheit zu bezeichnen oder zu behandeln, wogegen ein solcher allerdings für einen Säugling oder auch einen schwächlichen Greis schon recht bedenklich sein kann und daher hier alle Beachtung verdient. Forscht man nach den Ursachen der Krankheitserscheinungen, so sind solche in vielen Fällen leicht erkennbar. Krankheiten entstehen bekanntlich nicht selten durch äußere, sog. mechanische Einwirkungen, als Fall, Schlag u. s. w. Auch innere Organe können auf diese Weise beschädigt werden, z. B. die Speiseröhre durch verschluckte Knochensplitter, die Lunge des Steinhauers durch eingeatmeten Steinstaub. Hieran schließen sich an die durch Hitze und Kälte hervorgebrachten Beschädigungen und die Wirkungen ätzender Substanzen, welche letztere wieder zu einer zweiten Hauptgruppe von Krankheitsursachen überleiten, zu den Giften. Diese Gifte sind stark, d. h. schon in verhältnismäßig kleiner Menge, wirkende Stoffe. Sie schädigen den Körper auf zweierlei Weise, nämlich 1. durch die Ätzwirkung an der Stelle ihres Eintritts in den Körper, so die starken Säuren und Laugen, welche Mund, Speiseröhre und Magen beim Schlucken anätzen, Gase, wie Chlor, Brom, welche die Schleimhaut von Nase, Augen, des ganzen Atmungsapparates beim Einatmen ätzen, oder 2. durch Fernwirkung, nachdem sie zunächst ohne oder mit mäßiger Beschädigung der Eintrittsorgane ins Blut aufgenommen wurden. Die Gifte können nun sofort das Blut zerstören, wodurch die Sauerstoffzufuhr zu den Geweben, namentlich zum Gehirn, gestört oder gar aufgehoben wird. Der Tod erfolgt nach der Aufnahme solcher Gifte oft blitzschnell, in anderen Fällen geht dem Tode Betäubung, oft

Erbrechen voran, weshalb man solche Blutgifte auch, nicht ganz richtig, zu den Hirngiften zählt. Zu den Blutgiften gehört z. B. die Blausäure und das im Körper Blausäure entwickelnde Cyankalium, dahin gehört Arsenwasserstoff, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd. Vergiftung durch Kohlenoxyd, sog. Kohlendunst oder Kohlengas, ist bekanntlich besonders häufig, und es sind die Verhältnisse bei derselben neuerdings genau untersucht worden. Der Tod erfolgt dadurch, daß an die Stelle der Verbindung von rotem Blutfarbstoff mit Sauerstoff eine solche von Blutfarbstoff mit Kohlenoxyd tritt, und zwar tritt der Tod ein, wenn etwa 60 % der ursprünglichen Sauerstoffmenge aus dem Blute verdrängt worden ist. Andere Gifte beschädigen nicht sowohl das Blut, als vielmehr die Körperorgane, in welche sie durch das Blut gebracht werden. Besonders viele Gifte, so alle narkotischen, wirken in erster Linie auf das Gehirn, und erst durch abnorme Innervation kommen Funktionsstörungen in anderen Organen zu stande. Hierher gehört der Alkohol, das Chloroform, Morphium, Atropin und viele andere. Endlich gibt es Gifte, welche sowohl Ätzwirkung als Fernwirkung ausüben; die erstere stark, wenn sie in großer Menge in leeren Magen kommen, schwach oder gar nicht, wenn sie allmählich und in kleiner Menge in den mit Speisebrei gefüllten Magen gelangen. Dahin gehört Arsenik und Phosphor. Letzterer z. B. kann kurz nach dem Einnehmen Erbrechen, Bauchschmerz, Durchfall und raschen Tod bewirken, in anderen Fällen sind die Symptome von seiten des Magens und Darms unbedeutend, es tritt aber einige Tage nach Einnehmen des Giftes Gelbsucht, mäßiges Unwohlsein, Fieber und plötzlicher, auch den mit diesem Gifte weniger bekannten Arzt überraschender Tod aus scheinbarem Wohlbefinden heraus ein; in anderen Fällen geht dem Tode einige Tage oder Stunden dauernde Bewußtlosigkeit voraus. Man findet in solchen Fällen namentlich die Leber durch das Gift gründlich zerstört, während am Magen und Darm wenig oder nichts Krankhaftes zu sehen ist.

Gifte entstehen jederzeit auch im Körper des gesunden Menschen. Die Kohlensäure, von der täglich die gewaltige Menge von 900 g oder 450 l im Körper gebildet wird, ist giftig; der Urin enthält giftige Stoffe, durch die Darmfäulnis entstehen Gifte, manche Sekrete der Drüsen wirken giftig, wenn sie im Übermaße erzeugt werden; jedoch scheidet der gesunde Körper diese Gifte aus, ehe sie sich in ihm anhäufen und dadurch gefährlich werden. In besonders reichlicher Menge aber entstehen Gifte im kranken Körper. Es sind nämlich die Stoffwechselprodukte vieler kleinster Organismen (Mikroben) in hohem Maße giftig, und die Krankheitserscheinungen, welche man bei den meisten der hitzigen oder sog. Infektionskrankheiten beobachtet, sind nichts anderes als die Wirkungen dieser Mikrobengifte. Gifte bilden sich nicht nur, wenn Mikroben als Parasiten im Menschen- oder Tierkörper leben, sondern auch dann, wenn sie außerhalb des Körpers künstlich gezüchtet werden. Die Bazillen z. B., welche Wundstarrkrampf verursachen, erzeugen auch außerhalb des Körpers, auf künstlichen Nährböden erzogen, ein Gift, das in fester Form hergestellt werden konnte. Spritzt man einem Tier (oder Menschen) eine Lösung dieses Giftes ein, so bekommt es Wundstarrkrampf so gut, als ob es mit Tetanusbazillen geimpft worden wäre, oder sich bei einer zufälligen Verletzung selbst damit geimpft hätte; im letzteren Fall entsteht das Gift im Körper des Geimpften durch den Lebensprozeß der Bazillen, im ersteren außerhalb des Körpers durch denselben Lebensprozeß. In beiden

Fällen treten ähnliche Krankheitserscheinungen auf, wie wenn der Mensch mit Strychnin vergiftet worden wäre. Ein wesentlicher Unterschied zwischen vielen Infektionskrankheiten und den Vergiftungen besteht also nicht, wenn auch freilich die Mikrobengifte bisher nur in ganz seltenen Fällen annähernd rein dargestellt werden konnten. Die von den Diphtheriebazillen erzeugten Gifte z. B. kennt man nur stark verunreinigt, ebenso die durch Tuberkelbazillen erzeugten Gifte (im sog. Tuberkulin). Versuche mit solchen noch nicht rein dargestellten Giften, mit Gemischen, welche alle möglichen Stoffe enthalten, sind natürlich vielen Zufälligkeiten ausgesetzt und ihr Resultat vieldeutig, wie beim Tuberkulin ja jedermann bekannt geworden ist.

Wir haben damit schon eine weitere und zwar eine der häufigsten Ursachen der Krankheiten aufgeführt, nämlich das Eindringen und Leben von Parasiten in den menschlichen Körper. Handelt es sich dabei um das Eindringen von Mikroben (kleinsten Lebewesen), welche nach ihrer Form Spirillen (oder Vibrionen), Bazillen oder Kokken genannt werden [1]), so bezeichnet man den Vorgang als Infektion und die entstehenden Krankheiten als Infektionskrankheiten. Die Beschädigung, welche der Körper durch diese Parasiten erfährt, besteht nicht allein in der Wirkung der von ihnen erzeugten Gifte, sie können auch auf mancherlei Weise direkt schaden, z. B. indem sie Kanäle, namentlich Blutgefäße, verstopfen, Zellen oder deren Inhalt, ganze Zellenhaufen und Gewebe direkt beschädigen und zerstören u. s. w. und es ist nicht bei allen Infektionskrankheiten klar, wie viel von den Krankheitssymptomen der Giftwirkung, wie viel der direkten Beschädigung zuzuschreiben ist. Man kennt übrigens, wie hier vorgreifend bemerkt werden soll, keineswegs bei allen Infektionskrankheiten die verursachenden Mikroben, und zwar kennt man sie gerade bei den gewöhnlichsten, z. B. Masern, Scharlach, Menschenpocken, nicht, auch ist man bei einer Anzahl von Krankheiten darüber im Zweifel, ob und wie weit man sie den Infektionskrankheiten zuschreiben soll oder nicht, so z. B. bei einer Anzahl der sog. Erkältungskrankheiten. Dieselben dürften nach jetziger Ansicht allerdings fast immer Infektionskrankheiten sein, deren Entstehung durch Erkältung nur begünstigt wird.

Die meisten der uns bekannten Mikroben, welche Infektionskrankheiten verursachen, gehören zur Familie der Pilze. Sie vermehren sich durch Teilung oder Spaltung (daher auch ihr Name Spaltpilze) und gehören zu den kleinsten überhaupt bekannten Organismen; sie sind so winzig klein, daß sie nur mit starken Vergrößerungen erkannt werden können und daß von manchen Arten 600 Millionen in einem Kubikmillimeter Platz haben. Fast alle Spaltpilze sind nahezu farblos, haben aber die Eigentümlichkeit, daß sie gewisse Farbstoffe leicht aufnehmen und dann zähe festhalten. Wenn man ein Stückchen bakterienhaltiges Gewebe mit solchen Farbstoffen färbt und dann durch Auswaschen den Farbstoff wieder entfernt, so haben in dem wieder entfärbten Gewebe bloß die Bakterien den Farbstoff behalten und können so unter dem Mikroskop leichter als in ihrem natürlichen Zustand erkannt werden. Was den Bakterien an Größe abgeht, ersetzen sie, sobald sie einen günstigen Nährboden finden, durch ihre schnelle und außerordent-

[1]) Spirillen = gewundene Stäbchen; Bazillen = Stäbchen; Kokken = Körnchen.

lich ausgiebige Vermehrung, worauf ihre oft schreckliche Wirkung beruht. Solch eine Teilung einer Bakterienzelle geht ungefähr in einer halben Stunde vor sich; in der nächsten halben Stunde werden dann aus zwei Zellen vier, und so geht die Vermehrung in geometrischer Progression weiter fort, so daß nach 24 Stunden über 16 Millionen, nach zwei Tagen über 280 Billionen solcher kleiner Organismen vorhanden sein können. Übrigens sind keineswegs alle Spaltpilze so gefährliche Feinde unseres Körpers, wie die in nebenstehender Tafel dargestellten; es finden sich immer in unserer Mundhöhle, in unserem Darmkanal, im Atmungsapparat eine ganze Anzahl von Bakterien, die nur als zufällige und harmlose Schmarotzer zu betrachten sind, ja einige sind sogar von größtem Nutzen für uns, da sie eine Reihe von wichtigen Zersetzungen organischer Stoffe bewirken. Es sind immer nur ganz bestimmte Arten von Bakterien, die als Krankheitserreger wirken und durch ihr Eindringen in den Körper ganz bestimmte Krankheiten hervorrufen, wovon später bei den Infektionskrankheiten ausführlicher die Rede sein soll. Auch die pathogenen (krankheitserregenden) Bakterien besitzen teils eine rundliche (Kokken), teils eine stäbchenförmige (Bazillen), teils eine schraubenförmige (Spirillen) Gestalt und pflanzen sich durch Teilung sowie durch Bildung von sog. Sporen oder Dauerformen fort, welch letzteren eine außerordentlich große Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse aller Art (Nahrungsmangel, Hitze, Kälte, Trockenheit) zukommt. In Form dieser Sporen können solche Krankheitskeime, die nur innerhalb des Körpers gedeihen, auch außerhalb desselben lange Zeit ihre Entwicklungsfähigkeit behalten; gelangen die Sporen dann auf irgend eine Weise in einen anderen Körper und finden sie dort günstige Bedingungen, so vermehren sie sich sofort aufs neue. Der modernen Bakteriologie ist es, dank den sinnreichen Untersuchungsmethoden von Robert Koch, gelungen, die verschiedenartigen pathogenen Bakterien für sich zu isolieren, sie außerhalb des tierischen und menschlichen Körpers auf geeigneten flüssigen Nährböden (Blutserum, Fleischsaft, Kartoffeln, Gelatine, Agar-Agar u. a.) ohne Beimengung anderer Bakterien, in sog. Reinkulturen, isoliert weiter zu züchten und durch die Übertragung solcher Reinkulturen auf gesunde lebende Versuchstiere in diesen die betreffende Krankheit hervorzurufen, also den experimentellen Beweis für den parasitären Ursprung dieser Krankheit zu erbringen.

Außer den Spaltpilzen sind noch eine andere Art von Mikroben als Krankheitserreger erkannt worden, die sog. Pilztiere und Protozoen. Wie schon der Name besagt, ist man noch unsicher darüber, ob die ersteren dem Tier- oder Pflanzenreich (den Pilzen) beizuzählen seien. Die Protozoen sind niederste Tiere. Pilztiere und Protozoen sind im menschlichen Körper schwer nachzuweisen, doch ist vor kurzem die Entdeckung gelungen, daß eine der bekanntesten Infektionskrankheiten, nämlich die gefürchtete Tropenkrankheit Malaria, und auch unser einheimisches Wechselfieber von Protozoen verursacht werden.

Zum Glück besitzt unser Körper im gesunden Zustande eine ganze Menge von Einrichtungen, die das Eindringen dieser unwillkommenen Gäste erschweren oder unmöglich machen. Zunächst versperrt ihnen an unserer Oberfläche die Haut, solange sie gesund und unverletzt ist, völlig den Weg in das Innere; erst wenn durch Verletzungen oder Wunden eine Lücke in ihr

entstanden ist, können Bakterien rasch wie durch eine Bresche in sie eindringen und gefährliche Krankheiten verursachen. Daß Mikroben auch durch den Biß von Insekten übertragen werden können, ist längst bekannt und in neuester Zeit gerade für Malaria (Moskito) besonders wichtig geworden. Ganz ähnlich verhält es sich mit unseren Schleimhäuten, die im gesunden Zustande zahlreiche Eigenschaften (ein festes, undurchdringliches Epithel, Flimmerbewegungen u. a.) besitzen, um das Eindringen der Spaltpilze sicher zu verhüten; nur wenn durch Katarrhe und Entzündungen das feste Gefüge des Epithels gelockert ist, steht ihnen der Weg in das Innere offen. Ebenso vermag sich der gesunde Magen und Darm durch die Salzsäure des Magensaftes und durch die Fermente unseres Körpers der unwillkommenen Eindringlinge zu erwehren; gelangen z. B. die Cholerabazillen in einen gesunden Magen mit sauer reagierendem Magensaft, so werden sie rasch, noch ehe sie in den Darm gelangen, unschädlich gemacht, wogegen bei Diätfehlern und Magenkatarrh (wobei die saure Reaktion des Magensaftes aufhört) der Bazillus unversehrt den Magen passiert, um im Darm sein Zerstörungswerk zu beginnen. Auch dann noch, wenn die Spaltpilze bereits in das Innere unseres Körpers eingedrungen sind, besitzt der letztere Vorrichtungen, um sich der gefährlichen Gegner zu erwehren; die weißen Blutkörperchen sind es, die sich in reichlicher Anzahl an der bedrohten Stelle einfinden und den Kampf mit den unheilbringenden Bakterien aufzunehmen scheinen. Wie dieser Kampf ausfällt, hängt jedenfalls auch von der Konstitution des Körpers ab. Nach der Meinung einiger Forscher geht derselbe nämlich so vor sich, daß beim kräftigen Menschen die weißen Blutkörper den Bazillus in ihr Inneres aufnehmen und ihn unschädlich machen, indem sie ihn gewissermaßen fressen (daher der Name Phagocyte oder Freßzelle), während beim schwächlichen der Bazillus das weiße Blutkörperchen zerstöre. Auch das Blutwasser, das sog. Serum (s. S. 17), kann bakterientötende Eigenschaften entwickeln; in besonders reichem Maße verleiht es Schutz gegen Bakterien und deren Gifte, wenn das jeweils infizierte Individuum die betreffende Krankheit schon einmal, namentlich vor nicht allzu langer Zeit, überstanden hatte.

Daß Krankheiten auch durch viel größere Parasiten, als die Mikroben sind, verursacht werden, ist bekannt genug, es sei hier nur an die Krätze und die durch Eingeweidewürmer verursachten Krankheiten erinnert.

Bei vielen Krankheiten ist aber die eigentliche Ursache nicht so deutlich zu erkennen, wie bei den bisher aufgeführten. Man kennt wohl manche der Gelegenheitsursachen, aber nicht oder wenigstens nicht genau die eigentliche erregende Ursache. So z. B. ist unbekannt, aus welcher Ursache bei einzelnen Menschen sog. Neubildungen entstehen, und namentlich die gefürchtetsten derselben, Krebs und Sarkom, wenn man auch weiß, daß hie und da Verletzungen den Anstoß zur Entwicklung solcher Geschwülste geben.

Ersichtlich ist ferner, daß manche Krankheiten in gewissen Familien häufiger vorkommen als in anderen. Man sagt in solchen Fällen, daß die Disposition zu den Krankheiten von den Eltern auf die Kinder übertragen werde, ohne daß man freilich mit dem Worte Disposition immer klare Begriffe verbinden würde. Daß es aber eine Disposition in der Tat gibt, lehrt die tägliche Erfahrung unzweifelhaft. Einige Menschen sind gegen gewisse Gifte besonders intolerant, andere wieder besonders tolerant, z. B.

gegenüber dem Alkohol, dem Morphium, einige sind sehr leicht, andere sehr schwer durch Mikroben infizierbar. Bei manchen Menschen eitern z. B. alle, auch die kleinsten Verletzungen, während andere sich einer „guten Heilhaut" erfreuen, ohne daß man eigentlich wüßte, worauf dies beruht. Man denkt in letzterem Fall an einen besonderen Bau der Blut- und Lymphgefäße oder sagt heutzutage auch, das betreffende Individuum sei ein schlechter Nährboden für die betreffenden Mikroben.

Neuere Untersuchungen haben übrigens wahrscheinlich gemacht, daß die Keime von Mikroben zuweilen schon bei der Zeugung, sei es durch Samenfäden oder Eizelle, der Frucht mitgeteilt oder daß die Früchte während des Embryonallebens vom mütterlichen Blute aus infiziert werden können. Solche Keime schlummern, wie man sich denkt, irgendwo im Körper des Neugeborenen und entwickeln sich erst im späteren Leben bei günstiger Gelegenheit, also z. B. wenn durch eine Verletzung Bluterguß und Entzündung in dem betreffenden Organ entstanden ist. In solchen Fällen wäre die Disposition zu bestimmten Krankheiten ja wohl verständlich. — Bei manchen Menschen sind endlich die Organe oder einzelne derselben vergänglicher gebaut als bei anderen. Bekanntlich haben und bewahren einzelne Menschen sehr schöne Zähne ohne alle Pflege bis in das hohe Alter, bei anderen sind dieselben trotz aller Sorgfalt des Zahnarztes sehr vergänglicher Natur; auch sieht man nicht selten, daß die Zähne, welche gleichzeitig sich entwickeln, auch gleichzeitig absterben, so z. B. die vier ersten großen Backzähne oder die vier Weisheitszähne. Ähnlich verhält es sich bei anderen Organen. In gewissen Familien z. B. bemerkt man bei zahlreichen Gliedern, daß die Schlagadern schon in den Vierzigerjahren in derselben Weise entarten, wie bei den anderen Menschen im Alter von 70—80 Jahren. Bei den Anforderungen, welche das Leben heutzutage an Personen des kräftigsten Mannesalters stellt, ist eine solche vorzeitige Entartung für dieselben noch viel gefährlicher als für Greise, sie führt daher häufig genug zum Tod durch Schlaganfälle, zu schweren Sehstörungen durch Blutungen in der Tiefe des Auges u. s. w.

Daß bloße Überanstrengung der Organe, bei ursprünglich kräftigem Bau derselben, zu vorzeitiger Abnutzung führt, ist möglich und kommt heutzutage z. B. beim Hirn oder Herz nicht so selten vor.

Auch die Idiosynkrasie spielt beim Entstehen mancher krankhafter Erscheinungen eine gewisse schwer zu erklärende Rolle. Man versteht darunter eine eigentümliche, von der Regel abweichende Empfänglichkeit (meist nervöser Art) für bestimmte äußere Einflüsse und Reize, mit Erzeugung ganz bestimmter und eigentümlicher Erscheinungen durch dieselben. Solche idiosynkratische Erscheinungen, entweder in widernatürlichen Empfindungen oder Funktions- und Gewebsstörungen bestehend, sind z. B. unüberwindlicher Widerwille gegen gewisse Speisen, Getränke, Gerüche, Töne u. s. w.; Ausschläge (Nesselsucht) oder gerötete Anschwellungen dieses oder jenes äußeren Teiles (der Lippe, Nase) nach dem Genusse bestimmter Nahrungs- und Genußmittel (z. B. von Krebsen, Erdbeeren, Austern); Unempfindlichkeit gegen Eindrücke, die in der Regel jeden affizieren; Abweichungen im Begehrungsvermögen, wodurch Dinge, die man sonst gewöhnlich verabscheut, als Annehmlichkeit begehrt werden. Manche Idiosynkrasien bestehen während des ganzen Lebens einer Person, andere nur einige Zeit in diesem oder jenem Lebensalter (in den Entwicklungsjahren) und noch andere nur bei gewissen

Zuständen, wie z. B. die sog. Gelüste und Abneigungen bei schwangeren, nervösen und hysterischen Frauen.

Es sind hauptsächlich die langsam verlaufenden, sog. chronischen Krankheiten, von deren Ursachen man ungenügende Kenntnisse hat, während man bei den rasch verlaufenden, akuten Krankheiten über die Art der Entstehung insofern besser unterrichtet ist, als man wenigstens weiß, daß sie den Infektionskrankheiten zuzuzählen sind.

Über die Beschädigungen, welche der Körper durch die erwähnten Krankheitsursachen erleidet, ferner über den Verlauf der Krankheiten wird man zunächst durch die Krankheitserscheinungen (Symptome) unterrichtet, und es war die Beobachtung dieser Symptome bis vor etwa 100 Jahren fast der einzige Weg der Erkenntnis und ist es noch bis auf den heutigen Tag für die meisten Kurpfuscher. Doch ist diese Quelle der Erkenntnis eine sehr trübe. Häufig scheint an dem erkrankten Organ gar nichts Ungewöhnliches vor sich zu gehen, sondern ein ganz anderes scheint erkrankt zu sein, dessen Zusammenhang mit dem ersten der Laie kaum ahnt. So bewirken gewisse Verletzungen des Gehirns Entleerung einer übermäßig großen Menge dünnen, unter Umständen zuckerhaltigen Urins, oder Beschleunigung oder Verlangsamung des Pulsschlages und sonst gar nichts, so daß man an Nieren- oder Herzkrankheit, nicht aber an Hirnkrankheit denken möchte; manche Magenkrankheiten führen zu erheblichen Beschwerden von seiten des Darms bei anscheinend fast gesundem Magen u. s. w. Es erfordert sehr viele Übung, großen Scharfsinn und großes Wissen, um allein aus den Krankheitssymptomen Sitz und Verlauf der Krankheit annähernd richtig zu erraten.

Eine weitere Quelle der Erkenntnis eröffnete sich durch die pathologische Anatomie, durch Leichenöffnungen der an Krankheiten verstorbenen Menschen und Untersuchung der kranken Organe. Die bloße Besichtigung der Organe, welche in früherer Zeit hierbei geübt wurde, ist in der Neuzeit bis zu feinster mikroskopischer Untersuchung mit allen modernen Hilfsmitteln erweitert worden und hat die wichtigsten Aufschlüsse über die Beschaffenheit der erkrankten Organe gebracht. Freilich untersucht man nicht die lebenden, sondern die toten Körperteile, und es ist nicht selten schwierig, sich nach dem Leichenbefunde ein genaues Bild von den Vorgängen im Leben zu machen. Unter allen Umständen aber ist es Pflicht auch des praktischen Arztes, welcher sich meist mit Besichtigung der Organe begnügen muß, durch die Leichenöffnung sich Rechenschaft von seiner Auffassung des Krankheitsfalles und von der Berechtigung der getroffenen Maßregeln zu geben. Ärzte, welche Leichenöffnungen scheuen, kann man nicht als gute und gewissenhafte bezeichnen, und die Angehörigen von Kranken, welche dem Arzte die Leichenöffnung verweigern, begehen an ihren lebenden Mitmenschen ein Unrecht, indem sie dem Arzte die Gelegenheit zur Selbstkritik entziehen. Für den scharfsinnigen und sachkundigen Kliniker und Arzt eines größeren Krankenhauses ist der pathologische Anatom Freund und Lehrer, für den unfähigen Arzt ein unbarmherziger Richter und Kritiker. — Noch neueren Datums ist die Kunst, am lebenden Menschen die Beschaffenheit der erkrankten Organe zu erforschen. Wenn man von den äußerlich sichtbaren und tastbaren Körperteilen absieht, der Oberhaut, Zunge, dem Puls am Handgelenk u. s. w., welche beobachtet wurden seit es Ärzte gibt, ist der erste

Erfolg bei inneren Krankheiten einem Wiener Arzte namens Auenbrugger zuzuschreiben, welcher im Jahre 1760 eine kleine Schrift veröffentlicht hat unter der Aufschrift: „Neue Erfindung mittels des Anschlagens an den Brustkorb als eines Zeichens, verborgene Brustkrankheiten zu entdecken". Dieses Buch wurde freilich von den Zeitgenossen wenig beachtet und erst viel später von den großen französischen Ärzten Corvisart (dem Leibarzte Napoleons I.) und Laënnec, sowie von Scoda, dem berühmten Wiener Meister der Diagnostik, gebührend gewürdigt. Auenbrugger ist also der Erfinder der Perkussion, einer Untersuchungsmethode, welche zusammen mit der später erfundenen Auskultation (dem Behorchen der Atmung, des Herzschlags und anderer im Körper entstehenden Geräusche) ein so unentbehrliches Hilfsmittel des modernen Arztes bildet, wie es bekanntlich neuerdings die Messung der Körpertemperatur vermittels feiner Thermometer bei den fieberhaften Krankheiten geworden ist. Hierzu gesellte sich die Erfindung, innere der Betrachtung zunächst unzugängliche Organe derselben zugänglich zu machen vermittels des Augenspiegels, Kehlkopfspiegels, eines Spiegels und Beleuchtungsapparats für Harnröhre und Harnblase, anderer sinnreicher und nützlicher Apparate nicht zu gedenken. Von großer Wichtigkeit für die Heilkunde, namentlich für die Chirurgie, ist neuerdings die Entdeckung des Physikers Röntgen geworden. Die sog. Röntgenstrahlen durchdringen die Weichteile des Körpers, ohne sehr erhebliche Abschwächung zu erfahren, schwieriger durchdringen sie Knochen und am schwierigsten Metalle. Da man nun die Röntgenstrahlen (nach ihrem Durchgang durch den Körper) direkt sichtbar machen oder sie, und zwar mit noch größerer Schärfe, photographieren kann, ist es möglich, Veränderungen im Innern des Körpers zu sehen, welche man vorher gar nicht, oder höchst unvollkommen durch Betastung und andere

Fig. 1.

Geheilter Bruch eines Vorderarmknochens (Armspindel oder Radius). Photographie nach Röntgen von W. A. Hirschmann, Berlin.

minder zuverlässige Hilfsmittel erkennen konnte. So erblickt man das Skelett des Menschen als dunkeln Schatten, umgeben von den einen viel helleren Schatten machenden Weichteilen; als besonders dunkler Schatten heben sich etwaige im Körper befindliche metallische Fremdkörper hervor. Es wird sich gegenwärtig kaum ein schattengebender Fremdkörper in irgend einer Partie des Körpers vor den alles durchdringenden Strahlen verbergen können, ohne auf der photographischen Platte sichtbar zu werden. Krankhafte Erweiterung der Speiseröhre gelingt es unter günstigen Umständen sichtbar zu machen, Magenerweiterungen kann man durch eingeführte Sonden feststellen, welche Schrotkörner oder Metalldrähte enthalten. Der Nachweis von gewissen Nierensteinen ist gelungen, nicht aber der Nachweis von Gallensteinen, da das Cholesterin, aus welchem sie bestehen, für die Röntgenstrahlen leicht durchgänglich ist. Für die Unfallheilkunde ist die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen von großer Bedeutung geworden. Manche anscheinend ideal geheilte Knochenbrüche weisen dabei falsche Stellung der Bruchenden auf, und die Beschwerden von Patienten, welche man bei dem mangelnden Nachweis an objektiven Symptomen geneigt war für Simulanten zu halten, erscheinen nunmehr gerechtfertigt. Die Aseptik bei der Operation und Wundbehandlung hat die Eröffnung der großen Körperhöhlen, namentlich der Bauchhöhle, möglich gemacht, wodurch Heilung in vielen vorher aussichtslosen Fällen erzielt wird. Als Nebengewinn hat sich ergeben, daß man anatomische Veränderungen im Anfangsstadium der Erkrankung am Lebenden sehen kann, die man früher nur im Endstadium an der Leiche erblicken konnte. Die Beurteilung von Krankheitsprozessen ist dadurch natürlich vielfach anders und zutreffender geworden, so z. B. bei Bauchfellentzündung durch Gallensteine, durch Erkrankung des Wurmfortsatzes.

Auch die chemische und mikroskopische Untersuchung der Sekrete und Exkrete (z. B. Magensaft, Urin, Kot, Auswurf beim Husten) ist zur Erkenntnis vieler Krankheiten notwendig; für manche Gehirn- und Nervenkrankheiten endlich ist die Untersuchung mittels des elektrischen Stromes von Wichtigkeit.

Der letzte Weg, auf welchem man sich über die Krankheiten und ihren Verlauf unterrichten kann, ist der Versuch am lebenden Tier, welcher häufig mit operativen Eingriffen, der sog. Vivisektion, verbunden ist. Man hat über die Berechtigung zu solchen Eingriffen in den letzten Jahren lebhafte Debatten geführt. Daß es eine schlimme Sache ist, einem Tier, zumal einem höheren Säugetier oder gar dem Hund, dem treuen Gefährten des Menschen, Krankheiten und die Schmerzen einer Operation zuzufügen, wird jeder humane Mensch zugeben. Nicht minder ist aber die Berechtigung einleuchtend, durch das Studium solcher Tierkrankheiten und Tierverletzungen Aufschlüsse und Kenntnisse zu erlangen, vermittels welcher man Menschen das Leben retten kann. Wie die Sorge für Tiere überhaupt, so ist auch diese Frage eine Gewissenssache für denjenigen, welchem die Tiere zur Benutzung und Pflege anvertraut sind, und kann gesetzlich nur insoweit geregelt werden, als durch offenkundigen Mißbrauch Ärgernis entsteht. Ein gewissenhafter Gelehrter wird möglichst selten zu solchen Eingriffen bei Tieren schreiten, und wenn er im höheren Interesse dazu genötigt ist, dieselben durch alle zugänglichen Hilfsmittel (Narkotika u. s. w.) möglichst schmerzlos machen. Wenn aber hervorragende Männer der Wissenschaft, wie Pettenkofer, den Mut gehabt haben, am eigenen Körper die Cholerainfektion durch Verschlucken

von Cholerabazillen zu studieren, so wird man ihnen die Berechtigung zu Versuchen am Tier nicht absprechen können. — Die Kenntnisse und Vorstellungen, welche man durch die bisher angeführten Untersuchungsmethoden über das Wesen und den Verlauf der Krankheiten gewinnen konnte, werden, soweit nötig, bei den einzelnen Krankheiten zur Sprache kommen.

Was kann man nun zur Verhütung von Krankheiten, was zur Beseitigung ausgebrochener Krankheiten tun? Der Staat und die Gemeinden wenden mit Recht bedeutende Mittel für die öffentliche Gesundheitspflege, für Verhütung der Krankheiten auf; die einzelnen Kranken vollends scheuen kein Opfer, um die Beschwerden und die Gefahren der ausgebrochenen, sie quälenden Krankheit abzuwenden. An der Erkenntnis, daß die Gesundheit ein unschätzbares Gut ist, fehlt es also durchaus nicht, noch weniger an dem heißen Wunsch der Kranken, wieder gesund zu werden. Junge kräftige Leute sind allerdings nicht selten geneigt, die Gesundheit für etwas Selbstverständliches zu halten, und nehmen deshalb auf ihre Erhaltung nicht immer die gebührende Rücksicht.

Es ist viel leichter, Krankheiten zu verhüten, als solche zu heilen, auch ist nur das erstere die Aufgabe jedes einzelnen gesunden Menschen, das letztere mehr die der Ärzte. Da ein kräftiger Körper selbstverständlich eine Beschädigung leichter überwindet als ein von Haus aus schwächlicher, so ist der kräftige Mensch auch im Falle einer Erkrankung, z. B. durch Infektion, immer noch besser daran als der schwächliche. Die Erörterung darüber, welche Lebenshaltung der Mensch zu beobachten hat, um Krankheiten zu verhüten, um einen kräftigen Körper zu erlangen und zu erhalten, wird also einen wichtigen Teil dieses Buches auszufüllen haben. Die Pflege der Gesundheit wird dem einzelnen aber leider durch viele äußere Umstände erschwert oder unmöglich gemacht, so gar häufig durch seinen Beruf, ferner durch das enge Zusammenwohnen vieler Menschen in den oft recht ungenügenden Wohnungen der Großstädte u. s. w., kurz durch Momente, welche er zunächst nicht beseitigen kann. Hier ist das Gebiet der öffentlichen Gesundheitspflege, deren Aufgaben allerdings in erster Linie von besonderen Sachverständigen, nämlich Verwaltungsbeamten, Technikern und Ärzten zu bearbeiten und zu lösen sind. Doch sollte jedermann eine gewisse Kenntnis auch von diesen Aufgaben haben und ein gewisses Interesse an ihrer Lösung betätigen. Denn die persönliche und öffentliche Gesundheitspflege greifen ohne scharfe Grenzen ineinander über und letztere kann nur dann ganz gedeihen, wenn nicht alles den Behörden zugeschoben und überlassen wird, sondern wenn der einzelne sich bemüht, in seinem Teil zur Erfüllung der Vorschriften beizutragen und dieselben durch Kontrolle der bisherigen Leistungen und Anregung zu neuen Aufgaben zu fördern. Ohne daß der öffentlichen Gesundheitspflege ein besonderer Abschnitt gewidmet wäre, wird sich hier häufig genug Anlaß bieten, auch von ihren Aufgaben zu sprechen und sie an die persönliche Gesundheitspflege, das Hauptstück unserer Erörterungen, anzuschließen.

Die Behandlung der Krankheiten selbst ist, wie gesagt, im allgemeinen Sache der Ärzte. Man trifft in ärztlichen Kreisen (und fast noch mehr in den Kreisen der Apotheker) nicht selten eine gewisse Abneigung gegen populär-ärztliche Abhandlungen oder Bücher, da solche zum Selbstkurieren und zu Kurpfuscherei Anlaß geben sollen. Diese nicht ganz unberechtigten Be-

denken können aber doch nicht ausschlaggebend sein, zumal nicht in Deutschland, wo gegenwärtig durch die Krankenkassen, überhaupt die soziale Gesetzgebung, auch den Unbemittelten die Erlangung ärztlicher Hilfe so leicht gemacht worden ist. Ein gewisser Schatz von ärztlichen Kenntnissen ist vielmehr für jedermann ganz unentbehrlich. Die wenigsten sind willens oder in der Lage, schon bei den kleinsten Unpäßlichkeiten und Verletzungen, namentlich den so häufigen kleinen Gesundheitsstörungen der Kinder sofort zum Arzt zu schicken oder ärztliche Hilfe sofort zu erhalten; es handelt sich in solchen Fällen vielfach darum, rechtzeitig zu erkennen, ob man mit dem Beginn einer schweren Erkrankung oder einer leichten Störung zu tun hat. Die erste Hilfe bei Unglücksfällen, bei inneren Krankheiten, namentlich auf dem Lande, wo ärztliche Hilfe schwer und spät zu beschaffen ist, die ganze ärztliche Hilfe bei Ansiedlern in unkultivierten Gegenden, in welchen es gar keine Ärzte gibt, ist von Nichtärzten zu leisten. Außer diesem unmittelbaren praktischen Bedürfnis verdient der in jedem denkenden Menschen vorhandene und wohlberechtigte Trieb, über ärztliche Dinge sich so weit als möglich zu unterrichten, Berücksichtigung; ja seine Befriedigung ist in gegenwärtiger Zeit geradezu eine Notwendigkeit. Allgemein bekannt ist, daß es heutzutage sehr zahlreiche und sehr verschiedene Heilmethoden gibt, daß neue therapeutische Vorschläge und Versuche nicht nur in ärztlichen Zeitschriften, sondern auch in der Tagespresse ausführlich erörtert werden, ehe sie auch nur notdürftig erprobt oder vollends bewährt sind. Groß ist die Aufdringlichkeit der Kurpfuscher geworden, deren Anpreisungen durch die Entwicklung der Presse weiteste Verbreitung finden. Es ist ein Gebot der Klugheit, sich in den Tagen der Gesundheit eine auf sicheres Wissen begründete unerschütterliche Überzeugung in ärztlichen Dingen zu verschaffen, denn bei Lebensgefahr teurer Angehöriger oder vollends bei Gefahr des eigenen Lebens ist das unmöglich. In dieser Zeit verlieren fast alle Menschen die Besonnenheit und können die Verhältnisse nicht mehr richtig beurteilen, sie gehen demzufolge von einem Arzt zum anderen, von einer Heilmethode zur anderen über und werden zum Schluß Opfer gröblichen Aberglaubens und plumper Betrüger. Das beobachtet man alle Tage und in gleichem Maße in den höchsten Kreisen (oft in grellem Widerspruch zu der sonst zur Schau getragenen Bildung), wie bei wenig bemittelten Familien. Oft genug opfern solche die letzten Mittel für Kuren und Heilungsversuche, deren Fruchtlosigkeit jedem unbeteiligten vernünftigen Menschen von vornherein klar ist und auch den Betreffenden ganz klar wäre, wenn es sich eben nicht um ihre eigene Angelegenheit handeln würde. — Die Entscheidung darüber, was am eigenen Leib (und an unmündigen Angehörigen) zu geschehen hat, will und muß aber in letzter Instanz eben doch jeder selbst treffen und wenn irgendwo, gilt hier der alte Spruch: „Trau, schau, wem?“

Die Aufgaben des Arztes. Es ist hier natürlich nicht die Stelle, zu zeigen, in welcher Weise bei den einzelnen Unglücksfällen Hilfe zu leisten, nach welchen Grundsätzen die einzelnen inneren Krankheiten zu behandeln sind, denn um dies zu verstehen, sind viele Vorkenntnisse nötig. Doch kann jetzt schon erörtert werden, in welcher Weise Verletzungen und Krankheiten überhaupt heilen und von welcher Art die Aufgaben und die Tätigkeit des Pflegers und Arztes an sich sein werden. Wir begeben uns zu diesem Zweck

am besten zunächst auf das Gebiet der Chirurgie, da auf diesem die Verhältnisse einfacher liegen und alle Fragen leichter zu beantworten sind. — Wenn ein Blutgefäß angeschnitten ist, erfolgt zunächst eine Blutung. Das ergossene Blut gerinnt, und zwar auch in dem verletzten Gefäß selbst bis zu seiner nächsten Verästelung. Der anfangs weiche provisorische Verschluß wird ein definitiver, indem an Stelle des Blutgerinnsels Bindegewebe entsteht und zwar die besondere Sorte, welche man Narbengewebe nennt. Hat aber die Verletzung eine größere Schlagader betroffen oder eine sehr große Blutader, so ist der natürliche Verschluß durch Blutgerinnsel unmöglich, da das mit Gewalt ausströmende Blut das Gerinnsel immer wieder wegschwemmt. Der Arzt bindet also das durchschnittene Gefäß mit einem Faden zu, nun kann sich das Gerinnsel bilden und in gewohnter Weise zum definitiven Verschluß, zum Narbengewebe, werden. Tritt aus besonderen Gründen dieser definitive Verschluß nicht ein, so wird der Faden nach kürzerer oder längerer Zeit abgestoßen, es kommt zur „Nachblutung", welcher der Kranke noch erliegen kann.

Die Unterbindung der Blutgefäße wurde durch den französischen Chirurgen Ambroise Paré (1517 bis 1590, ursprünglich Barbier, erst später in die Chirurgeninnung aufgenommen) erfunden, ihre Tragweite für die Chirurgie ist mit der Entdeckung der Narkose bei Operationen und der Asептik in eine Linie zu stellen. Da das Herz und die Schlagadern muskulöse Organe sind und durch die Nerven beeinflußt werden, so ist auch der Blutdruck, die Lichtweite der Schlagadern von nervösen Einflüssen abhängig, was bei kleineren Blutungen hie und da der Blutstillung dienlich ist. Der Blutdruck nimmt ab bei Übelwerden, Ohnmacht und das Gerinnsel kann sich nunmehr bilden; ähnliches erreichen die „Blutbesprecher" zuweilen durch Suggestion und erregten noch vor nicht langer Zeit durch Stillung von Blutungen großes Aufsehen, wenn ihnen trotz hartnäckigen Widerspruches der Gelehrten solche gelangen. Denn bis vor kurzem war der gewaltige Einfluß der Suggestion nicht recht bekannt.

Bei Wunden der Weichteile, bei Knochenbrüchen hat der Chirurg die Aufgabe, die Wundränder und Bruchstücke durch die blutige Naht, passende Lagerung und Verband möglichst aseptisch in innige und dauernde Berührung zu bringen und zu erhalten, die Heilung erfolgt alsdann durch die natürlichen Hilfsmittel des Körpers. Tiefliegende Eiterherde im Inneren des Körpers hat der Chirurg zu eröffnen, so daß sich der Eiter nach außen entleeren kann, worauf Heilung eintritt. Neubildungen und Geschwülste, welche durch Druck auf lebenswichtige Organe oder durch unbegrenztes Wachstum Lebensgefahr bringen, entfernt er mit dem Messer. Die Aufgaben des Chirurgen sind also meist klar vorgezeichnet, seine Abhängigkeit von unbekannten Faktoren ist verhältnismäßig gering und seine Erfolge entsprechend sicher.

Ganz anders auf dem Gebiete der inneren Medizin. Unbeachtet, oft genug an unbekannter Stelle, geschieht bei den Infektionskrankheiten das Eindringen einer mäßigen Menge von Mikroben; die eingedrungenen verweilen stunden- oder gar tagelang in dem zunächst befallenen Organ, ohne Erscheinungen zu machen, erst nach ungeheurer Vermehrung überschwemmen sie den Körper teils mit ihren Giften, teils mit ihrer Brut, worauf die Krankheitserscheinungen, z. B. Fieber, eintreten. Die örtlichen Beschädigungen, welche sie anrichten, wie Blutergüsse, Ausschwitzungen eiweißhaltiger Flüssigkeit in Gewebe und Körperhöhlen, betreffen häufig tiefliegende Körperteile,

welche weder der direkten Untersuchung, noch direkten Eingriffen zugänglich sind. Nachdem verabsäumt wurde, die kleine Zahl der ersten Eindringlinge zu zerstören, steht der innere Arzt, erst nach dem Auftreten der Krankheitserscheinungen berufen, vor der Aufgabe, die fast unbekannten, sich immer neu bildenden Mikrobengifte im Körper unschädlich zu machen, die im ganzen Körper ausgesäte Brut von Mikroben zu zerstören, und zwar ohne durch seine Mittel den Kranken zu beschädigen, die gestörte Funktion lebenswichtiger Organe soweit nötig im Gang zu erhalten u. s. w.; all dies, ohne den Verlauf der Krankheitsprozesse im Körper im einzelnen und sicher zu kennen, denn wir stehen ja erst im Anfang genauer Kenntnisse und exakter Forschungen auf diesem Gebiet.

Seit alter Zeit teilt man die Aufgaben des Arztes inneren Krankheiten gegenüber in drei Teile: Es soll die Ursache der Krankheit entfernt werden, wodurch dieselbe verhütet oder, wenn sie zum Ausbruch kam, ohne weiteres rasch zur Heilung geführt wird (indicatio causalis), es soll die ausgebrochene Krankheit direkt bekämpft werden (indicatio morbi), und endlich es sollen die Beschwerden des Kranken gelindert werden, auch wenn durch die getroffenen Maßregeln die Krankheit nicht direkt getroffen wird, es sollen seine Kräfte erhalten werden, kurz, er soll eine geeignete Pflege finden (indicatio symptomatica).

In welcher Weise die Krankheitsursachen im allgemeinen abzuhalten wären, braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden, nachdem die bekannten Krankheitsursachen ausführlich abgehandelt wurden. Die sog. Desinfektion bei ansteckenden Krankheiten wird später bei den Infektionskrankheiten beschrieben werden. Doch mag hier mit ein paar Worten darauf hingewiesen werden, wie segensreich die Entdeckung der Infektion durch Mikroben für die Chirurgie und Geburtshilfe geworden ist. Wenn die innere Medizin an den Segnungen dieser Entdeckung bisher nur in bescheidener Weise teilnahm, so beruht dies auf den eben erwähnten Schwierigkeiten der Aufgabe, aber es ist zu hoffen, daß weitere Untersuchungen und Entdeckungen auch hier Wandel schaffen werden. Die glänzendste Leistung der inneren Medizin auf diesem Gebiete ist bekanntlich die Kuhpockenimpfung. Ausgehend von der Erfahrung, daß fast alle Menschen die Menschenpocken nur einmal im Leben bekommen, hat man früher, als die Menschheit unter den Pocken mehr zu leiden hatte als jetzt von Diphtherie, Masern und Scharlach zusammen, manchen Menschen die Menschenpocken freiwillig eingeimpft, da man wußte, daß denselben doch fast niemand entgeht. Es läßt sich leicht ermessen, wie gefährlich diese Maßregel war, denn der mit Pockengift Infizierte war niemals sicher, in welchem Grade er die Pocken bekommen werde, er war eine Gefahr für seine Umgebung, fast ebensosehr wie heutzutage der an Pest Erkrankte; aber daraus ersieht man auch, wie groß die Gefahren waren, die von seiten der Menschenpocken drohten, daß man sich zu solch bedenklichem Vorgehen entschloß. Der Umstand, daß die gegenwärtig benützte Kalbslymphe nur schwer zugleich wirksam und annähernd steril zu bereiten ist, daß also auf die moderne Impfung auch bei sorgfältiger Ausführung und sorgfältiger Pflege der geimpften Kinder zuweilen unliebsam starke Entzündung der Oberarme folgt, kommt gegenüber dem Schutz, den die Impfung vor einer der ansteckendsten und schwersten Infektionskrankheiten gewährt, in der Tat nicht in Betracht.

Jenner hat die Entdeckung von Landleuten, daß Überstehung der leichten und harmlosen Kuhpockenkrankheit vor Menschenpocken schützt, für die gesamte Menschheit durch seine Versuche und Beobachtungen nutzbar gemacht. Wenn man allerdings das Nachlassen der Pockenepidemien nicht mit absoluter Sicherheit auf die Impfung zurückführen kann, so ist umso unzweifelhafter und auch heute noch jederzeit nachweisbar, daß der frisch und mit Erfolg mit Kuhpocken Geimpfte vor Ansteckung durch Menschenpocken gesichert, der Ungeimpfte derselben im höchsten Maße ausgesetzt ist. Im Anschluß an die Schutzpockenimpfung ist es bekanntlich Pasteur gelungen, auch den Ausbruch der Hundswut durch Einimpfung abgeschwächten Infektionsstoffes zu verhüten, und man hat in neuester Zeit nicht ohne Erfolg derartige Schutzimpfungen auch gegen Cholera, Pest und Typhus versucht. Die Tierheilkunde hat erfolgreiche und verhältnismäßig ungefährliche Schutzimpfungen gegen Milzbrand und Schweinerotlauf erfunden. Es ist also möglich, daß auch gegen weitere Menschenkrankheiten Schutzimpfungen erfunden werden, derart, daß bei Masern, Scharlach und anderen Infektionskrankheiten das Überstehen einer harmlosen Form der Krankheit (welcher man sich freiwillig unterwirft) vor dem Befallen der schweren Form vorübergehend oder für das ganze Leben schützt; daß man also zwar nicht die Infektion vermeidet — denn der Verkehr der Menschen ist nicht pilzdicht zu machen [1]) —, aber die Disposition austilgt oder den Menschen immun macht. Man nennt diese Art von Immunisierung die aktive im Gegensatz zu der unten zu beschreibenden passiven.

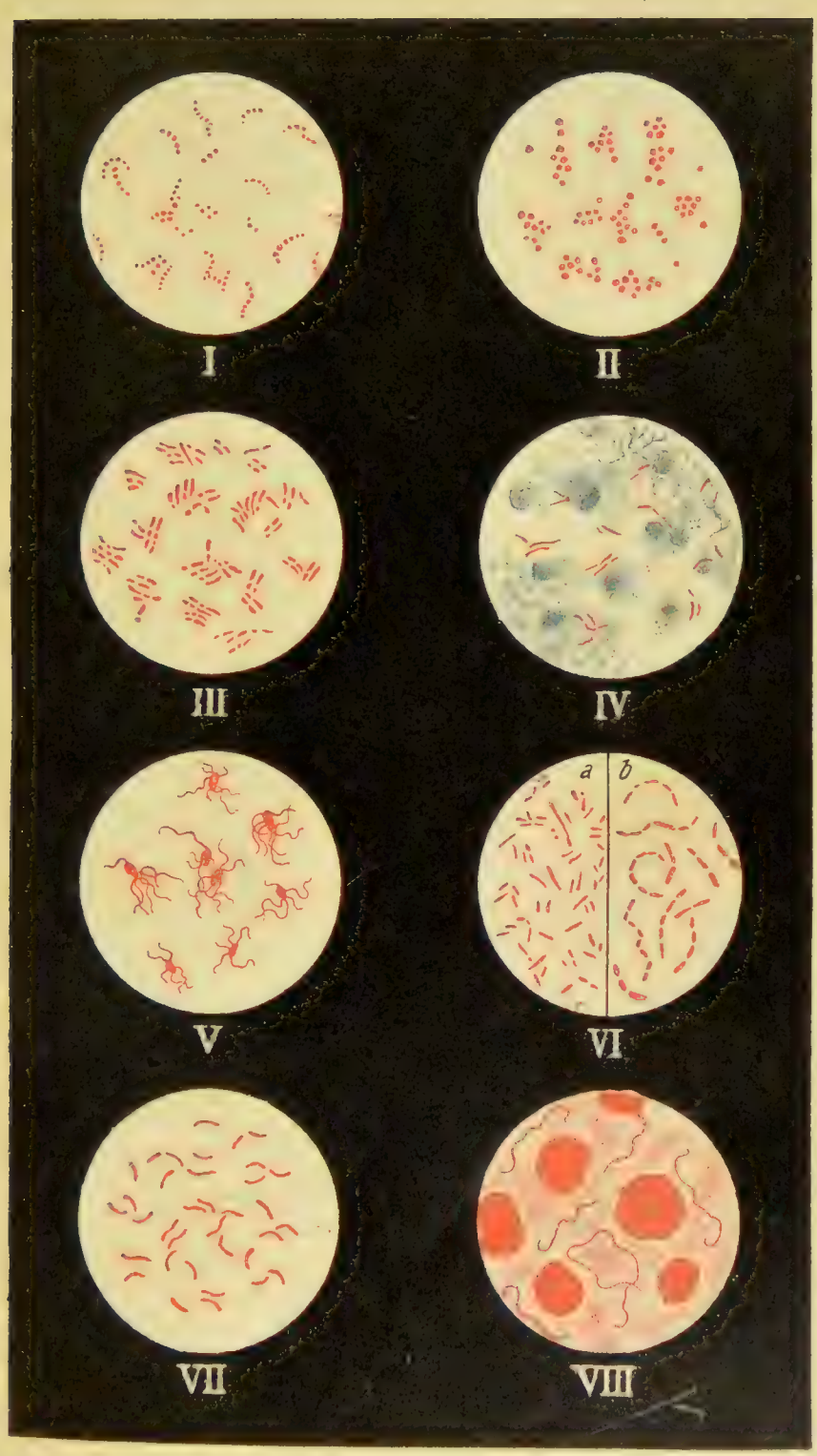
Weit weniger günstig als mit der Verhütung der Krankheiten sieht es natürlich mit der Heilung der ausgebrochenen Krankheiten aus. Abgesehen davon, daß man durch die planlosen Versuche der früheren Zeit einige Mittel, sozusagen durch Zufall, entdeckte, welche auf innere Krankheiten mehr oder weniger günstig wirken, so Chinin für Wechselfieber, Quecksilber und Jod für Syphilis, Salizylsäure für Rheumatismus, hat man in der neuesten Zeit planmäßige Arbeiten in dieser Richtung begonnen. Nachdem man erkannt hatte, daß viele akute Krankheiten durch Infektion mit Mikroben entstehen, fragte man sich, wie es denn zur Naturheilung dieser Krankheiten kommen könne, welche in sehr vielen Fällen eintritt dadurch, daß die Mikroben plötzlich oder nach und nach aufhören, sich im Körper zu vermehren, und daß die von ihnen erzeugten Gifte (durch Oxydation oder chemische Aktionen anderer Art) im Körper zerstört werden. Man hoffte zunächst, eine „innere Desinfektion" zu erzielen, Chemikalien und Arzneimittel zu finden, welche zwar die Zellen des Körpers nicht beschädigen, aber die Mikroben im Körper. Jeder naturwissenschaftlich Gebildete konnte sich sagen, daß derartige Versuche zwar prinzipiell nicht aussichtslos seien — unerforschte Dinge für unmöglich zu erklären unterläßt der moderne Naturforscher —, aber doch sehr geringe

---

[1]) Die Erfahrung der letzten Jahre lehrt übrigens, daß die Abwehr mörderischer Seuchen wie Cholera, Pest in den Kulturstaaten mit Erfolg in die Hand genommen werden kann, was vor wenigen Jahrzehnten noch ganz unmöglich schien. Man muß zu diesem Zweck die ersten infizierten Tiere und Menschen, die an einen seuchefreien Ort gelangen, isolieren, ihre mikrobenhaltigen Sekrete zerstören, Kleider desinfizieren u. s. w. Erfolge sind aber nur dann möglich, wenn man die ersten verdächtigen Fälle durch die bakteriologische Untersuchung sofort in ihrer wahren Bedeutung erkennt.

Tafel I.

Bakterien als Krankheitserreger.



I. Streptokokken (Eitererreger). II. Staphylokokken (Eitererreger). III. Diphtheriebazillen. IV. Tuberkelbazillen. V. Typhusbazillen (mit Geißeln). VI. Pestbazillen (a und b auf verschiedenen Nährböden gewachsen). VII. Kommabazillen der Cholera. VIII. Spirochäten, Erreger des Rückfallfiebers.

Aussicht auf Erfolg haben. Denn diese niedersten Organismen sind sehr viel lebenszäher in jeder Beziehung als die höher organisierten Zellen des Menschen. Es haben deshalb die bisherigen Versuche der inneren Desinfektion meist die Tiere und Menschen krank gemacht, an welchen sie vorgenommen wurden, nicht aber die Mikroben, und dieser Erfolg ist eingetreten, ob man nun „chemische" Desinfektionsmittel, wie Quecksilber, Arsen u. s. w., und aus Steinkohlenteer hergestellte Mittel, wie Karbolsäure, Kreolin, verwandte oder die von den Mikroben selbst durch ihren Stoffwechsel erzeugten Gifte, wie z. B. das sog. Tuberkulin. Anlaß zur Verwendung von Präparaten der letzten Art gab der Gedanke, daß die pathogenen Mikroben bei der Naturheilung der Infektionskrankheiten vielleicht von ihren eigenen Stoffwechselprodukten gelähmt werden oder zu Grunde gehen, etwa wie die Hefezellen durch den von ihnen bereiteten Alkohol, die Milchsäure bildenden Bakterien durch die von ihnen bereitete Milchsäure. — Diese Präparate sind freilich ein Gemisch von Stoffen und enthalten nicht etwa nur ein einzelnes Gift, es ist daher ihre Dosierung und die Beurteilung ihrer Wirkung nicht so einfach. Indessen hat gerade die Tuberkulinbehandlung einen großen Fortschritt in der inneren Medizin veranlaßt, die sog. Serumtherapie. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei manchen Infektionskrankheiten in den Organen des Körpers selbst, namentlich in den blutbereitenden, Stoffe entstehen, welche den eingedrungenen Mikroben unzuträglich sind, oder welche zwar nicht die Mikroben, aber doch die von ihnen erzeugten Gifte unschädlich machen. Auch diese Stoffe konnte man bisher so wenig isolieren, wie die Bakteriengifte, doch hat man einstweilen Namen für sie erfunden, Alexine für die ersten (von dem griechischen Wort alexo = ich wehre ab) und Antitoxine (Gegengifte) für die zweiten Stoffe.

Man könnte die Naturheilung auch noch dem Umstande zuschreiben, daß die Mikroben nach einer Anzahl von Generationen ihre Zeugungskraft für neue Brut erschöpft haben, oder daß die zu ihrem Fortkommen nötigen Stoffe im Körper nicht mehr vorhanden sind. Sie würden in letzterem Fall an einer Erschöpfung des Nährbodens zu Grunde gehen, nach Analogie der Vorgänge, welche den Fruchtwechsel bei der Landwirtschaft notwendig machen, und es mag sein, daß man später wieder bei manchen Krankheiten auf diese Erklärung zurückkommt, gegenwärtig ist sie wenig beliebt.

Wenn die Ursachen, welche Naturheilung herbeigeführt haben, nach überstandener Krankheit noch kürzere oder längere Zeit im Blut und in den Gewebssäften des Genesenen sich wirksam erhalten, so wird er während dieser Zeit gegen neue Infektion geschützt oder immun sein. Wir haben oben gesehen, daß sich dieser Schutz bei einigen Krankheiten rätselhafterweise über das ganze Leben erstreckt, was nicht eben dafür spricht, daß es sich in diesen Fällen um die Schutzwirkung bestimmter, während der Krankheit gebildeter Stoffe handelt, denn diese würden im Laufe der Jahre doch wohl wieder aus dem Körper ausgeschieden oder in ihm zerstört werden. Das Serum[1]) eines Blutes, in welchem man die betreffenden Alexine und Antitoxine oder, vorsichtiger ausgedrückt, die schützenden Agentien vermutet, kann man nun einem anderen Organismus einverleiben, sei es, um auch diesen gegen die betreffende Krankheit immun zu machen, oder gar, um die schon ausgebrochene

[1]) Serum heißt die Blutflüssigkeit, die nach Entfernung der Blutkörperchen und des Faserstoffgerinnsels aus dem Blut zurückbleibt.

zu heilen, und man nennt es dann *Heilserum* mit Bezug auf die betreffende Infektionskrankheit, also z. B. „Diphtherieheilserum" u. s. f. Man benutzt zur Darstellung von Heilserum meistens Pferde und geht in folgender Weise vor: Geeignete Tiere — welche nur durch den Versuch zu ermitteln sind, denn weder Alter, noch Rasse und Ernährungsstand sind maßgebend — werden mit dem betreffenden Bakteriengift oder mit einer abgeschwächten Art der betreffenden Bakterien, wohl auch mit toten Bakterien infiziert, sie erkranken und genesen, wenn die Vergiftung nicht zu stark war. Danach entzieht man ihnen Blut und bereitet aus diesem das Heilserum. Zur Gewinnung speziell des Diphtherieheilserums werden die Tiere nicht mit Diphtheriebazillen, sondern mit dem von ihnen produzierten Gift geimpft. Dieses Gift bereitet man, indem man die Bazillen außerhalb des Körpers auf geeigneten flüssigen „Nährböden" in großer Menge wachsen läßt. Man trennt die giftige Flüssigkeit von den Bazillen, z. B. durch Filtration, und kann bei geeigneten Maßnahmen ein klares Filtrat erhalten; oder man tötet die Bazillen durch Zusatz eines Desinfektionsmittels (Toluol), dasselbe sammelt sich oben auf der Flüssigkeit, die abgetöteten Bazillen sinken zu Boden und die klare Flüssigkeit in der Mitte enthält die giftigen löslichen Stoffwechselprodukte der Bakterien, gemischt natürlich mit Bestandteilen der Nährflüssigkeit und etwaigen nicht giftigen Stoffwechselprodukten.

Das also gewonnene Diphtherieheilserum hebt die Wirkung des von den Diphtheriebazillen erzeugten Giftes in der Tat auf: wenn man in einem Reagenzglas von der eben erwähnten klaren und höchst giftigen Flüssigkeit (die aus der Bakterienkultur durch Filtrieren oder Absitzen gewonnen wurde) ein bestimmtes Quantum mit einer entsprechenden Menge Heilserum mischt, *so ist das Gemisch ungiftig*. Dagegen zerstört das Heilserum ausgebildete Diphtheriebazillen nicht: es enthält nach jetzigem Sprachgebrauch zwar *Antitoxine*, aber keine *Alexine*.

Nicht alle Mikroben scheiden, bei künstlicher Zucht, Gifte in die Nährböden aus, bei einer Kultur von Choleravibrionen z. B. scheint das Gift ausschließlich an den Leibern der Vibrionen zu haften und zwar so fest, daß es sich durch keines der gebräuchlichen Mittel extrahieren läßt. — Alexine scheinen sich z. B. im Serum von Menschen und Tieren zu finden, die mit Cholera- oder Typhusbazillen vergiftet wurden. Solches Serum löst, in geeigneter Weise verwendet, die betreffenden Bazillen auf oder beeinträchtigt sie wenigstens in der Weise, daß sie klebrig werden und sich zu Klumpen zusammenballen, die dann in der Nährflüssigkeit zu Boden sinken. Man nennt diesen Vorgang *Agglutination*.

Mit Diphtherieheilserum kann man *gesunde* Menschen (durch Einspritzen unter die Haut, nicht aber durch Einnehmen) auf drei Wochen *sicher immun machen* und man nennt solche, durch irgend ein Heilserum erzielte Immunität die „passive Immunität", im Gegensatz zu der oben erwähnten aktiven Immunität, welche erzielt wird, indem man ihnen die entsprechende Krankheit selbst in leichter Form beibringt, also die „Alexine" oder „Antitoxine" in ihrem eigenen Blut entstehen läßt. Erfolgt aber die Einspritzung mit (einem genügenden Quantum) Heilserum erst, nachdem der Mensch an Diphtherie erkrankt ist, so ist der Erfolg sehr verschieden. Geschah sie gleichzeitig mit oder wenige Stunden nach der Infektion mit Diphtheriebazillen, bevor erhebliche Krankheitserscheinungen auftreten, so scheint die Heilwirkung auch jetzt in allen Fällen sicher zu sein. Der prak-

tische Arzt wird freilich sehr selten in der Lage sein, so frühzeitig eingreifen zu können, er wird ja fast immer erst gerufen, wenn die Krankheit eine gewisse Höhe erreicht hat. Im letzteren Fall ist die Heilwirkung wesentlich abhängig von der Giftigkeit und Lebenskraft der jeweils infizierenden Diphtheriebazillen, ihrer sog. Virulenz. Man beobachtet zwar auch bei den bösartigen Formen der Krankheit nach später Einspritzung eine raschere Abstoßung der bekannten diphtheritischen Häute, denn diese sehr erwünschte und nicht selten lebensrettende Wirkung der Einspritzung scheint nie auszubleiben, aber trotzdem gehen in manchen Epidemien zahlreiche erkrankte Kinder an Herzlähmung, an Lungenentzündung u. s. w. zu Grunde. Kann sich somit die Einführung des Diphtherieheilserums mit der Vakzination Jenners insofern nicht messen, als seine immunisierende Wirkung nur einige Wochen dauert, und ist seine Heilwirkung nach dem Ausbruch der Krankheit nur bei sehr frühzeitiger Anwendung ganz sicher, so ist durch das Serum doch ein sehr bedeutender Fortschritt in der Diphtheriebehandlung erzielt worden und hierdurch die Serumtherapie als neue therapeutische Methode in glänzender Weise in die innere Medizin eingeführt worden. Leider waren die Forscher bei anderen Infektionskrankheiten bisher nicht so vom Glück begünstigt wie Behring bei seiner Entdeckung des Diphtherieheilserums: alle anderen bisher erfundenen und empfohlenen Heilsera sind wirkungslos oder von zweifelhafter Wirkung.

Organotherapie. Man hat schon vor längerer Zeit bei Kropfoperationen die Wahrnehmung gemacht, daß die vollständige Entfernung der sog. Schilddrüse — deren Entartung und Vergrößerung ja eben den Kropf macht — beim Menschen ein chronisches Siechtum hervorbringt, bestehend in Abnahme der geistigen Regsamkeit, in Blutarmut, in einer eigentümlichen Wucherung und Entartung des Unterhautbindegewebes, also Bildung der sog. Schleimgeschwulst oder des Myxödems. Man kam durch diese und ähnliche Beobachtungen zur Erkenntnis, daß drüsige Organe, die keinen Ausführungsgang besitzen, sondern vollkommen geschlossen sind, die also kein sichtbares und bekanntes Sekret abscheiden, über deren Funktionen man bisher im Dunkel war, doch einen ganz erheblichen Einfluß auf die Lebensvorgänge ausüben. Man erklärt dies jetzt so, daß im Inneren der geschlossenen Drüsen Gifte abgelagert und unschädlich gemacht werden oder daß daselbst wichtige Stoffe entstehen, ins Blut übergehen und auf diese Weise für den Körper nutzbar werden, und man hat, gestützt auf diese Erwägungen, versucht, das Siechtum, in welches Menschen nach vollständiger Ausrottung der Schilddrüse verfielen, durch Darreichung von getrockneter Schilddrüsensubstanz des Schafes zu heilen, und zwar mit Erfolg. Danach hat man weiter versucht, auch bei anderen Krankheiten durch Eingeben von Drüsen, ja selbst von nicht drüsigen Organen (meist des Rindes oder Schafes) Erfolge zu erzielen. So gab man Eierstock gegen die Beschwerden des sog. Klimakteriums (Aufhören der Periode) bei Frauen, Hodenextrakt bei Impotenz, Lymphdrüsen bei gewissen Neubildungen. Wie viel von dieser Organotherapie, einem noch viel dunkleren Gebiet als die Serumtherapie, schließlich übrigbleiben wird, läßt sich vorläufig nicht beurteilen. Am schönsten und sichersten sind die Erfolge bei Darreichung von Schilddrüse, und zwar nicht nur bei dem Kretinismus, der durch gänzliche Ausrottung der Drüse künstlich

erzeugt ist, sondern auch bei manchen Fällen von angeborenem Kretinismus oder bei manchen Fällen von Kropf.

Bisher haben die geschilderten Versuche und Arbeiten auf dem Gebiete der inneren Medizin für Verhütung der Krankheiten große, für Behandlung der ausgebrochenen Krankheiten bescheidene Erfolge erzielt. Das dringende Bedürfnis der Menschen, der heiße Wunsch nach Erlösung von weitverbreiteten Krankheiten steht mit den Schwierigkeiten der Aufgabe, mit dem langsamen, durch Irrtum und Rückschläge aller Art unterbrochenen Fortschritt der Medizin in bedauerlichem Widerspruch, der durch die großartigen Erfolge auf dem viel leichter zu erforschenden und zu bearbeitenden Gebiet der Chirurgie noch besonders hervortrat. Zahlreiche Forscher sind zur Zeit auf dem Ehre und Gewinn versprechenden Gebiete der Serumtherapie tätig, und es mag sein, daß man auf dem bisher eingeschlagenen Wege, mit Gemischen unbekannter Substanzen an Menschen und Tieren zu experimentieren, noch zu weiteren segensreichen Entdeckungen gelangt, wie dies ja bei der Diphtherie in der Tat geglückt ist. Aber es wäre aus vielen Gründen sehr wünschenswert, wenn es der Chemie gelingen würde, die Toxine und die Antitoxine, die Alexine und etwaige sonstige wirksame Stoffe darzustellen und aufzuklären, und damit auf diesem wichtigen Gebiete eine immerhin noch ziemlich rohe Empirie zu überwinden.

Der dritte Teil der ärztlichen Aufgaben besteht darin, daß man den Kranken in diejenigen Verhältnisse bringt, unter welchen die Naturheilung am leichtesten vor sich gehen kann. Hierzu gehört namentlich auch Linderung der Beschwerden und Leiden des Kranken. Es handelt sich also hier eigentlich mehr um zweckmäßige Krankenpflege, in welche sich Arzt und Wartpersonal, meist also die nächsten Angehörigen des Kranken, zu teilen haben. Diese Aufgabe wird in erster Linie durch diätetische Maßregeln zu lösen sein, sie nimmt, wie aus allem bisher Mitgeteilten hervorgeht, bei der Behandlung der meisten inneren Kranken gegenwärtig noch den wichtigsten Platz ein. In leichten Krankheiten, die erfahrungsgemäß in allen Fällen nach kurzer Zeit von selbst abheilen, kann sie von dem Kranken selbst oder seinen Angehörigen wohl erfüllt werden; dagegen ist es in hohem Maße töricht, bei schweren Fällen auf den sachgemäßen Rat eines Arztes zu verzichten, sich selbst zu behandeln oder sich irgend einem Empiriker und Pfuscher anzuvertrauen. Nur der Arzt kann in solchen Fällen darüber entscheiden, was dem Kranken fehlt und wie die Krankheit nach dem gewöhnlichen Verlauf der Dinge wahrscheinlich verlaufen wird, und nur er wird, wenn er neben seiner technischen Ausbildung natürliche Begabung und Einsicht besitzt, die geeigneten Maßregeln vorschlagen können, welche den günstigen Ausgang so weit verbürgen, als es nach der Beschaffenheit des Falles möglich ist.

Die Meinung, daß man mit einer Methode, z. B. durch Anwendung des kalten Wassers, alle Krankheiten richtig behandeln oder gar heilen könne, welche man bei vielen Laien und Empirikern trifft, ist ebenso irrig wie die Meinung, daß eine jede Krankheit ihre ganz bestimmte Schablone erfordere, nach der sie zu behandeln sei, ein Irrtum, in welchen minder tüchtige Ärzte leicht verfallen. Jeder Kranke ist vielmehr nach den besonderen Umständen seines Falles zu behandeln; dem Arzt erwächst selbstverständlich auch die nicht immer genügend gewürdigte Aufgabe, seine Maßregeln dem

Bildungsgrad, den Vermögensumständen und anderen äußeren Verhältnissen seines Kranken anzupassen. Man trifft gegenwärtig vielfach unter Laien, ja sogar bei einigen Ärzten die Meinung oder wenigstens die Behauptung, daß zwischen Arzneibehandlung und dem sog. Naturheilverfahren ein prinzipieller Unterschied bestehe und daß letzteres weit vorzuziehen sei. Diese Meinung ist vollkommen irrig. In beiden Fällen macht man künstliche Eingriffe in den Verlauf der Krankheit, und in beiden Fällen hat man wohl zu beachten, daß die Eingriffe keinen Schaden bringen. Massage z. B. am unrechten Platze kann den raschen Tod oder schwerste Erkrankung herbeiführen, auch wenn sie schonend und von geübter Hand gemacht wird, so z. B. Bauchmassage bei einer Frau, in deren Unterleib (oft Jahrzehnte nach überstandener akuter Krankheit) abgekapselte Entzündungsherde sich vorfinden, welche keine oder nur ganz geringe Beschwerden mehr machten, die man aber durch die Massage nun vollends ganz beseitigen wollte. Die Massage kann die eingekapselten Eiterkokken in den Blutkreislauf bringen, wodurch Blutvergiftung entsteht. Die Meinung, daß Darreichung einer Arznei immer ein schwerer, eine Behandlung nach dem Naturheilverfahren immer ein leichter Eingriff sei, ist durchaus irrig und gefährlich. Die Furcht, welche manche Menschen heutzutage vor Arzneimitteln, namentlich vor den narkotischen, haben, ist geradezu lächerlich. Ein Mann, welcher Tag für Tag in seinem Wein 100 ccm Alkohol konsumiert, dazu starker Raucher ist, eine Frau, welche durch Kaffee- und Teegenuß, durch Geselligkeit und andere Reize ihr Gehirn und ihre Nerven zu mißhandeln gewöhnt ist, glauben zu sterben, wenn sie einmal in Krankheitsfällen ein Minimum eines anderen Giftes, als die von ihnen bevorzugten, einnehmen sollen und erschweren dadurch dem Arzt die Milderung der Krankheitssymptome. Der Mißbrauch, welcher früher allgemeiner, heutzutage immer noch viel zu häufig von Ärzten mit Arzneimitteln getrieben wurde und wird, darf den vernünftigen Gebrauch nicht aufheben!

Die Heilung der allermeisten Krankheiten tritt also dadurch ein: Unser Körper ist zu unserem großen Glück so eingerichtet, daß die krankhaften Veränderungen und Störungen Vorgänge in ihm hervorrufen, durch welche sie überwunden und ausgeglichen werden. Es sind ja Störungen überhaupt dem gesunden Körper gar nichts Ungewohntes. Alltäglich hat er sich und seinen Bestand gegen solche zu verteidigen, kleine Beschädigungen zu reparieren, sich ungewohnten Verhältnissen anzupassen. Daß er nun größeren Störungen gegenüber längere Zeit braucht, bis sie überwunden sind, daß die Anpassung nur nach und nach geschieht und die Organe eine Zeitlang dabei nicht in gewöhnlicher Weise arbeiten, kurz, daß man durch größere Störungen eine Zeitlang krank wird, ist selbstverständlich. Beobachtet man ja dergleichen in einfacherer Weise auch bei unseren Maschinen. Auch diese haben oft unter ungewöhnlichen Verhältnissen zu arbeiten, ohne daß sie sogleich versagen dürfen, sie haben manche kleine Störung, manche kleine Beschädigung auszuhalten und dieselben selbst auszugleichen, sonst wären sie für die Verwendung in der Praxis unbrauchbar und müßten vor allen äußeren Einflüssen durch Schutzhüllen sorgfältig bewahrt werden, eine Schonung, welche man nur den allerfeinsten Apparaten zu teil werden lassen kann. Wenn man nun zur Erkenntnis gekommen ist, daß Krankheit nur ein Leben unter abnormen Verhältnissen ist und die Krankheitserscheinungen teils durch die

Beschädigungen, teils aber durch die Anpassung des Körpers an die neuen Verhältnisse hervorgebracht werden, wird man sich wohl hüten, ohne genaue Kenntnis der Vorgänge erhebliche Eingriffe zu machen. Man ist ja sehr häufig darüber nicht sicher, ob man nicht gerade nützliche Vorgänge stört, wenn man die kranken Organe durch irgendwelche Eingriffe zur Abänderung ihrer Tätigkeit zwingt. Es besteht gerade bei den Ärzten eine große Neigung, die Funktionen der kranken Organe „auf die Norm" zurückzuführen, also z. B. den Herzschlag von 110 Schlägen in der Minute auf die Normalzahl des Gesunden von etwa 72 Schlägen, die Fiebertemperatur von 40° auf 37°, neuestens auch, die Unterernährung des Fieberkranken auf die normale Zufuhr des gesunden, im Bett liegenden Menschen zu bringen. Wie aber, wenn die Norm für den betreffenden Krankheitszustand 110 Pulsschläge, 40° Körpertemperatur und Unterernährung ist? Dann wird man durch ärztliche Eingriffe zur Herabsetzung von Pulszahl und Temperatur dem unter abnormen Verhältnissen lebenden Körper seine Aufgabe noch erschweren, anstatt ihm zu nützen, und es ist gleich verkehrt, wenn man die Herabsetzung der Körpertemperatur durch ein starkes Arzneimittel, ein „Gift", oder durch „Naturheilkunde", also Einwirkung kalten Wassers, bewirkt. Es ist leicht begreiflich, daß der innere Arzt in seinen Eingriffen umso vorsichtiger wird, je mehr er sich der Schwierigkeit seiner Aufgabe, der außerordentlichen Verwicklung der Vorgänge im Körper und seiner verhältnismäßigen Unbekanntschaft mit denselben bewußt ist, umso kühner, je unwissender er ist. Wenn man diese Kühnheit der Ignoranten heutzutage sogar von akademischen Lehrern der Medizin preisen hört als besonders geeignet durch Suggestion große Erfolge bei den Kranken zu erringen, so ist ein solcher Ruhm für die Belobten wie für die Lobenden gleich zweifelhaft. Näheres hierüber siehe bei dem Kapitel von der Suggestion.

Daß sich die Heilung der meisten inneren Krankheiten in der Tat auf die geschilderte Weise vollzieht, lehrt jeden Unbefangenen schon die tägliche Erfahrung. Man kann sich sein Urteil in dieser Sache leicht selbst bilden, indem man folgende Tatsachen erwägt: 1. Seit Bestehen der Heilkunst, also seit Jahrtausenden, sind kranke Menschen bei den allerverschiedenartigsten Heilmethoden, ja Scharlatanerien gesund geworden. Auch jetzt ist dies noch der Fall, und Kranke gesunden ebenso bei der allopathischen wie bei der homöopathischen Behandlung, bei der hydropathischen wie bei der Kneippschen, Prießnitzschen, gymnastischen, magnetischen, sympathischen und Naturheilkünstelei. — 2. Bei ein und derselben Krankheit werden, nach der Behauptung verschiedener Heilkünstler, die verschiedenartigsten Mittel, aus allen Naturreichen und Weltgegenden stammend, die allerverschiedensten Heilmethoden mit dem besten Erfolge angewendet. — 3. Ein und dasselbe Heilmittel und ganz dieselbe Heilmethode (z. B. der Naturärzte) hilft angeblich bei den verschiedenartigsten Krankheiten. — 4. Die verschiedenen medizinischen Autoritäten behandeln ganz dieselbe Krankheit oft auf verschiedene Weise. — 5. Sehr viele Ärzte behandeln dieselbe Krankheit zu verschiedenen Zeiten ganz verschieden, nicht etwa, weil entschieden bessere Methoden der Behandlung erfunden worden wären, sondern lediglich, weil die Mode in der Behandlung gewechselt hat. — 6. Scharlatane

mit Geheimmitteln, naturheilkünstelnde Kurpfuscher jeglichen Standes haben bei Behandlung von Krankheiten nicht selten dieselben glücklichen „Erfolge", wie die gelehrtesten und geheimsten Sanitäts-, Hof- und Medizinalräte. — 7. Sehr viele Kranke werden ohne alle Arznei und ohne Arzt von selbst gesund. — Welchen Gedanken müssen denn nun diese Tatsachen bei einem vernünftigen Menschen hervorrufen? Ohne Zweifel den: die Heilung sehr vieler Krankheiten muß doch wohl im wesentlichen von etwas anderem abhängen, als von den dagegen angewendeten Arzneien, Kuren, Hokuspokussen, Geheimmitteln u. dergl. Und wie wir oben gesehen haben, ist dem auch so. Schon Hippokrates, der Vater der Medizin, erklärte vor mehr als 2000 Jahren: die Natur ist es, welche die Krankheiten heilt.

Wenn man auch von der Richtigkeit der bisherigen Ausführungen vollständig überzeugt ist, so wird man doch wenigstens zu der Annahme geneigt sein, daß der etwaige Einfluß der ärztlichen Behandlung auf den Gang und Ausgang der Krankheiten leicht ersichtlich sein müsse. Man suchte von diesem Gedanken geleitet aus der Statistik den Beweis zu führen, daß bei einer bestimmten Krankheit und einer bestimmten Behandlungsmethode so und so viele Kranke sterben, bei einer anderen Behandlungsmethode aber mehr oder weniger. So konnte man z. B. lesen, daß von 100 Typhuskranken früher 25, seit Einführung der Kaltwasserbehandlung 6 bis 8 sterben. Solche Zahlen imponieren, zumal wenn sie in gelehrter mathematischer Form vorgeführt werden, nicht nur Laien, sondern auch den meisten Ärzten. Und doch sind sie nur als Feststellung einer historischen Tatsache zu verwenden, dagegen ganz oder fast ganz wertlos für die Frage, welche eigentlich gelöst werden soll: ob der Rückgang oder die Änderung in der Sterblichkeit Folge der veränderten Behandlung oder anderer (unbekannter) Umstände gewesen sei. Ausgang und Verlauf der inneren Krankheiten hängen, wie noch einmal hervorgehoben werden soll, im wesentlichen von der Schwere der Beschädigung ab, welche der Körper durch die krankmachende Ursache erfährt, sodann in weit geringerem Grade von vielen Nebeneinflüssen, deren einer die ärztliche Behandlung ist. Die Wirkung eines Nebeneinflusses kann durch Statistik nur erkannt werden, wenn alle anderen Einflüsse, und namentlich der Haupteinfluß, von selbst gleichbleiben oder gleichgemacht werden können. Beides ist bei inneren Krankheiten nicht der Fall, ja es entzieht sich innerhalb weiter Grenzen sogar der sachverständigen Beurteilung, ob die anderen Einflüsse (neben der in Frage stehenden Behandlung) gleichgeblieben sind oder wie weit sie sich verändert haben. Prinzipiell ist es nicht unmöglich, den Einfluß der Behandlung auf dem Wege der Statistik zu erforschen, aber tatsächlich sind die Schwierigkeiten fast immer viel zu groß, und nur ganz gewiegte Naturforscher, welche gerade auf dem Gebiete der experimentellen und theoretischen Wahrscheinlichkeitsrechnung wohl eingeübt sind, sollten sich an die Lösung dieser Frage wagen. Wie wenig bei der gewöhnlichen Art, Statistik zu treiben, herauskommt, beweist z. B. der Streit darüber, ob die Pockenepidemien gegenwärtig infolge der Kuhpockenimpfung so selten sind oder nicht, über den Einfluß des Heilserums auf die Sterblichkeit an Diphtherie u. s. w., um von anderen nicht so einfach liegenden Fällen abzusehen.

Scheinbar große Erfolge durch Behandlung erzielen approbierte und nicht approbierte Pfuscher namentlich durch den Kunstgriff, daß sie unbedeutenden Krankheiten hohe Namen beilegen, aus dem Katarrh Lungenentzündung, aus einer kleinen Mandelentzündung einen schweren Diphtheriefall, aus einem leichten gastrischen Fieber einen Typhus machen. Ein weiterer Kunstgriff der Pfuscher ist die Veröffentlichung oder Veranlassung zur Veröffentlichung von Danksagungen Geheilter und andere Reklame aller Art. Man hat beim Lesen solcher Danksagungen Mühe, an der Überzeugung festzuhalten, daß dieselben alle unbegründet seien. Und doch ist dem so. Sie stammen zum Teil von fanatischen Anhängern einer Kurmethode, welche der unbegrenzte Glaube gegen die Wirklichkeit blind macht, zum Teil von gutmütigen Leuten, welche eine vorübergehende Besserung, ja schon die Hoffnung auf eine solche auf Aufforderung als wirkliche Heilung bezeugen — man trifft solche Personen oft kurz nach Veröffentlichung ihrer Danksagung für Heilung kränker als je —, zum Teil werden sie von Nervösen abgegeben, welche überhaupt an keiner Krankheit mit organischer Grundlage litten und durch Suggestion eine meist vorübergehende Besserung ihres Nervenleidens erfuhren; vielfach werden sie gegen materielle Entschädigung oder wenigstens unentgeltliche Behandlung abgegeben. Manche berichten der Wahrheit gemäß über Zufallserfolge. Denn Krankheiten, welche nicht notwendig zum Tode führen, bestehen zuweilen jahrelang ziemlich unverändert und heilen unerwartet, so daß sich der den Kranken zuletzt behandelnde Arzt die Ehre der „Heilung" zuschreiben kann, wenn er töricht und unbescheiden genug dazu ist.

Die persönliche und soweit notwendig die öffentliche Gesundheitspflege, die Beschreibung der Ursachen, des Verlaufs und der Heilung der einzelnen Krankheiten werden also den Hauptinhalt dieses Buches bilden. Zum vollen Verständnis dieser Fragen sind freilich gewisse Vorkenntnisse absolut notwendig und es beginnt deshalb ja auch der Unterricht der jungen Ärzte überall mit der Lehre vom Körperbau des Menschen (Anatomie) und von den Verrichtungen des Körpers (Physiologie), Lehrgegenstände, welche ihrerseits nicht geringe Kenntnisse aus Chemie und Physik voraussetzen. Da letztere Fächer, die wichtigen Grundlagen unserer ganzen modernen Kultur, leider gegenwärtig noch nicht in allen Schulen nach Gebühr gewürdigt und in geeigneter Weise vorgetragen werden, ihre Kenntnis also nicht bei allen Gebildeten in zureichendem Maße vorausgesetzt werden darf, so mußten die ersten Abschnitte unseres Buches den physikalischen und chemischen Vorbegriffen gewidmet sein. Auch eine kurze Erörterung der Darwinschen Theorie über die Abstammung des Menschen durfte in diesem ersten Abschnitte nicht fehlen. Es folgen sodann die anatomischen und physiologischen Darlegungen, darauf die Abschnitte über Gesundheitspflege und die einzelnen Krankheiten des Menschen. Der letzte Abschnitt des Buches, über die Zeugung, die Geschlechtsverhältnisse und Geschlechtskrankheiten ist nur für Erwachsene und namentlich für Eltern bestimmt.

Mechanische Grundbegriffe.

Die Energie; das Gesetz von der Erhaltung der Energie.

Ein ruhender Körper setzt sich bekanntlich ohne äußere Veranlassung nicht in Bewegung und ebensowenig hört die Bewegung eines im Gang befindlichen Körpers von selbst auf. Ein Geschoß fliegt allerdings am schnellsten, unmittelbar nachdem es den Lauf des Geschützes verlassen hat, und seine Geschwindigkeit wird umso kleiner, je länger sein Flug dauert, bis es schließlich bewegungslos am Boden liegt. Es ist der Widerstand der Luft beim Durchschneiden derselben und der Anprall an den Boden, welche das Geschoß seiner Bewegung beraubt haben. Ohne diese Einflüsse würde es ohne Aufhören in einer Bahn weiterfliegen, welche durch die Schwerkraft und den Impuls der Explosion bestimmt ist. Die Wirkung (Energie), welche ein in Bewegung begriffener Körper beim Anprall ausübt, ist, wie die tägliche Erfahrung lehrt, von zwei Momenten abhängig: von der Geschwindigkeit der Bewegung und dem Gewicht oder richtig gesagt der Masse[1]) des Körpers. Masse und Gewicht sind Begriffe, welche sich nicht decken, jedoch muß hier von einer Definition der „Masse" abgesehen werden.

Für eine Berechnung hat man die Beziehungen zwischen den Wirkungen beim Anprall, der Masse und der Geschwindigkeit eines in Bewegung befindlichen Körpers durch folgende Gleichung darzustellen:

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2},$$

wobei E (= Energie) die Wirkung, v die Geschwindigkeit in Meter, die das Geschoß eben hat, m seine „Masse" bedeutet. Sei das Gewicht 20 g oder 0,02 kg, so ist der zutreffende Wert für Masse in diesem Fall sehr nahezu durch 0,002 $\left(\text{genau } \frac{0{,}02}{9{,}81}\right)$ darzustellen, also findet man den Wert für E durch die Gleichung

$$E = \frac{0{,}002 \cdot 600 \cdot 600}{2} = 360,$$

und zwar bedeutet die gefundene Zahl in unserem Fall Kilogrammmeter (kgm), d. h.: die Wirkung des anprallenden Körpers wäre derart, daß dadurch 360 kg auf die Höhe von 1 m, oder 1 kg auf die Höhe von 360 m, oder auch 6 kg auf die Höhe von 60 m gehoben werden könnten. Man nennt also E die Energie (oder Leistungsfähigkeit) des Körpers, und zwar spricht man in diesem Fall von Energie der Bewegung, auch kinetische Energie (vom griechischen kineo = ich bewege) oder früher lebendige Kraft benannt.

Die Energie ist unzerstörbar. Wenn der in Bewegung begriffene Körper seine Energie verloren hat, so hat er sie vollständig an andere Körper abgegeben, womit freilich nicht gesagt ist, daß er diese Körper notwendig in

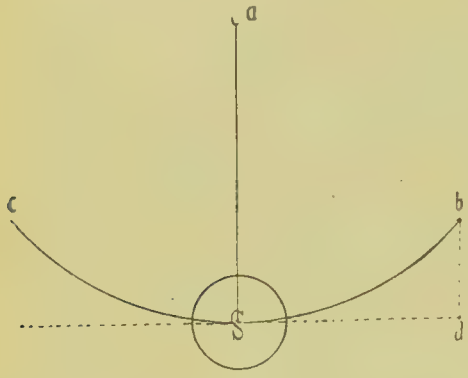
---

[1]) „Masse" ist in den Rechnungen gleichzusetzen dem Gewicht eines Körpers dividiert durch g oder die jeweilige „Beschleunigung" des fallenden Körpers. Es wächst in Deutschland infolge der Anziehungskraft der Erde, die nicht überall ganz genau gleich ist, die Geschwindigkeit eines fallenden Körpers in jeder Sekunde um 9,81 m und diese Größe wird g oder Beschleunigung genannt.

ähnliche Bewegungen versetzen mußte, wie er sie selbst hatte. Denn man kennt noch andere Formen der Energie, als die oben erwähnte Bewegungsenergie, wie aus folgenden Beispielen erhellt:

1. An einem langen, sehr dünnen Faden oder Draht hänge eine schwere Metallkugel, deren Gewicht man sich in ihrem Schwerpunkt s vereinigt denke.

Fig. 2.



Bringt man, bei gespanntem Faden, den Schwerpunkt s aus seiner Ruhelage nach dem Punkte b, so hat man zugleich auch die Kugel um db gehoben. Sei das Gewicht der Kugel 4 kg, db aber 0,2 m, so hat man eine Arbeit von $4 \times 0{,}2 = 0{,}8$ kgm an der Kugel verrichtet, dieselbe besitzt nunmehr eine Energie von 0,8 kgm, und zwar nennt man diese Energie „Energie der Lage", welche besteht, solange der Schwerpunkt der Kugel im Punkte b festgehalten wird. Wird die Kugel losgelassen, so schwingt sie auf der kreisförmigen Bahn bsc hin und her, und zwar würde ohne Reibung im Punkte a und ohne Luftwiderstand diese Bewegung nie aufhören. In den Wendepunkten b und c hat die Kugel gar keine Geschwindigkeit, im Punkte s die größte Geschwindigkeit. Die Energie der Kugel ist, von den erwähnten Widerständen abgesehen, an jedem Ort ihrer Bahn dieselbe, nämlich immer 0,8 kgm; an den Punkten b und c hat sie nur Energie der Lage, am Punkte s nur Energie der Bewegung, an allen übrigen Punkten hat sie sowohl Energie der Lage als Energie der Bewegung.

Man drückt diese Verhältnisse aus durch die Gleichung:

$$E = V + W,$$

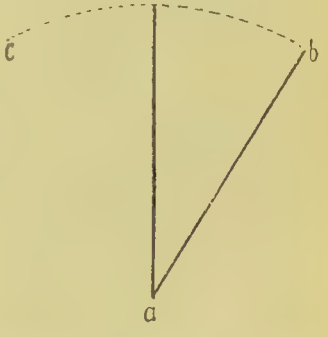
wobei E die gesamte (immer gleich große) Energie, V die Energie der Bewegung, W die Energie der Lage bezeichnet. V und W ändern ihre Größe derart mit der Lage des Pendels, daß V um ebensoviel zunimmt, als W abnimmt. In b und c ist $V = 0$, während W seinen höchsten Wert (0,8 kgm) erreicht; in s ist $W = 0$, während V hier seinen höchsten Wert hat. Da man nun die Energieart V ebensogut, ja eigentlich sachgemäßer mit der oben gebrauchten Formel für Bewegungsenergie $\left(\frac{m \cdot v^2}{2}\right)$ ausdrückt, so muß die Gleichung bestehen $\frac{m \cdot v^2}{2} = 0{,}8$ oder $\frac{0{,}4 \cdot v^2}{2} = 0{,}8$ (da man ja statt Masse den Wert für Gewicht dividiert durch 10 setzen darf, ohne einen großen Fehler zu begehen). Daraus gibt sich $v = \sqrt{\frac{1{,}6}{0{,}4}} = 2$. Die Kugel hätte also im Punkte s eine Geschwindigkeit von (fast) 2 m in der Sekunde.

2. Die Erfahrung lehrt ferner, daß ein bewegter Körper beim Anprall gegen einen anderen noch weitere Wirkungen außer den bisher erwähnten haben kann: er kann denselben z. B. zertrümmern, durchbohren u. s. w., wobei häufig eine starke Erwärmung der betreffenden Körper zu beobachten ist. Nun ist sowohl die Physik als die Chemie genötigt, anzunehmen, daß die Körper nicht homogen seien, wie es zunächst den Anschein hat. Man

hat sich vielmehr vorzustellen, daß dieselben aus kleinsten Klümpchen von Materie bestehen mit freien Räumen dazwischen. Die Anordnung dieser Klümpchen von Materie ist verschieden, namentlich auch nach dem „Aggregatzustand", d. h. je nachdem der Körper gasförmig, flüssig oder fest ist.

In allen drei Fällen aber muß man weiter annehmen, daß außer diesen Klümpchen von Materie noch eine Menge (materieller) Pünktchen von außerordentlicher Kleinheit in den Zwischenräumen zwischen den großen Klümpchen sich herumbewegen, und man nennt diese Pünktchen Äther oder Ätheratome. Ein Stück Eisen (in festem Zustand) hätte man sich also etwa zu denken als eine Art Netzwerk von kleinsten Eisenbälkchen in regelmäßiger Anordnung, in dessen Lücken das Spiel der Ätheratome vor sich geht. Eine gewisse Beweglichkeit muß auch dem Netzwerk von Eisenbälkchen zugeschrieben werden, gegen welches die Ätheratome ja fortwährend anprallen. Ohne uns in diese komplizierten, zum Teil noch recht unbekannten Verhältnisse näher einzulassen, sei hier nur noch einmal darauf hingewiesen, daß im Innern der Körper Bewegungen von allerdings kleinsten Massen vor sich gehen und daß es also auch „innere" Energie, und zwar sowohl innere Energie der Bewegung, als innere Energie der Lage geben muß. Bei den Wirkungen, welche unser anprallender Körper (z. B. ein Geschoß) ausübt, muß auch diese innere Energie in Rechnung genommen werden; vernachlässigt man dieselbe, so scheint freilich in vielen Fällen Energie verloren zu gehen. Daß innere Energie der Lage ganz ähnliche Wirkungen herbeiführen kann, wie äußere Energie der Lage, lehren z. B. die Schwingungen der Stimmgabel. Geht man dem Hergang dabei (zunächst an einem Stab der Gabel) auf den Grund, so stellt er sich in folgender Weise dar: Ein Stahlstab ist an einem Ende a festgemacht. Sein anderes freies Ende s wurde durch irgend eine Gewalt aus seiner Gleichgewichtslage entfernt und von s nach b gebracht. Der Stahlstab besitzt nun Energie der Lage und wird, sein freies Ende losgelassen, zwischen b und c hin und her schwingen. Die Analogie mit dem Pendel ist, was die Bewegung betrifft, vollkommen; was aber bei letzterem durch Heben einer Last erreicht wurde, geschah beim Stahlstab dadurch, daß die kleinsten Teile desselben aus ihrer Ruhelage gebracht wurden. Der Pendel besitzt äußere, der Stahlstab innere Energie der Lage, welch letztere man in diesem Fall auch als Spannungsenergie bezeichnet.

Fig. 3.



Bei innerer Energie kann selbstverständlich nicht mit der Energie der einzelnen Klümpchen gerechnet werden. Dazu ist ihre Masse viel zu klein und ihre Anzahl viel zu groß; man rechnet also mit mittleren Geschwindigkeiten, mit der Summe der kleinen Einzelenergien u. s. w. Innere Energie der Bewegung tritt hauptsächlich als Wärme, Licht, Elektrizität in Erscheinung. Für die Wärme besitzt man seit langer Zeit ein bequemes Maß; man nennt Wärmeeinheit oder Kalorie diejenige Wärmemenge, welche nötig ist, um 1 l Wasser um 1° Celsius zu erwärmen, also z. B. von 0° auf 1° zu bringen. Es ist in der Mitte des vorigen Jahrhunderts gelungen

(R. Mayer, Arzt und Naturforscher in Heilbronn, und Joule, englischer Physiker), durch Rechnung und Versuche die Beziehungen zwischen dem Maße der Wärme und den Maßen der äußeren Energie aufzudecken. Danach entspricht eine Kalorie 427 kgm. Auch die Energie der Elektrizität kann man in Kilogrammmeter ausdrücken, und zwar ist 1 Volt-Ampere (die konventionelle Maßeinheit der elektrischen Energie) = 0,102 kgm oder = 0,00024 Kalorie. Für die Energie des Lichtes und für die chemische Energie hat man noch keine besonderen Maßeinheiten gefunden und gibt sie gewöhnlich in Kalorien an. Wärme, Licht und Elektrizität sind hauptsächlich an die Bewegungen der sog. Ätheratome geknüpft, welche freilich von der Anordnung der größeren materiellen Klümpchen, zwischen denen sie vor sich gehen, ganz erheblich beeinflußt werden; ihre Energie ist also als Bewegungsenergie aufzufassen, wogegen man sich unter chemischer Energie eine Art von Spannungsenergie vorzustellen hat. Die Physik beschäftigt sich außer mit der Mechanik der sichtbaren Körper und der Lehre vom Schall namentlich mit den Bewegungserscheinungen des Äthers, also mit Licht, Wärme, Elektrizität.

Gewisse Bewegungen des Äthers werden uns durch besondere Sinnesapparate (das Auge und Nervenausbreitungen in der Oberhaut) als Licht und Wärme direkt übermittelt; für die Bewegungen, welche der Elektrizität zu Grunde liegen, besitzen wir keinen besonderen Sinnesapparat, deshalb wußte man bis auf die neueste Zeit so wenig von derselben. Von zahlreichen anderen Bewegungsformen des Äthers gilt dasselbe; man lernt sie erst jetzt als Röntgenstrahlen, als Strahlen der sog. radioaktiven Substanzen allmählich kennen und die Zahl solcher Entdeckungen ist ohne Zweifel noch lange nicht abgeschlossen. Das Gehör hat es mit der Bewegung größerer Luftmengen, der Geschmack und Geruch mit chemischen Eindrücken zu tun.

Einige spezielle physikalische Vorgänge, welche für die Lebensprozesse in organischen Körpern von Wichtigkeit sind, sollen hier noch kurz erwähnt werden: die Osmose, Diffusion, Absorption, die Filtration und Kapillarität.

Die **Osmose**, speziell als Endosmose oder Eintritt, Exosmose oder Austritt bezeichnet, besteht in der spontanen Vermischung zweier Flüssigkeiten oder Gase von verschiedener Dichte und verschiedener chemischer Beschaffenheit, die durch eine poröse Scheidewand (auch tierische oder pflanzliche Membran) voneinander getrennt sind. Diese Vermischung geschieht unabhängig von hydrostatischem Drucke, ja sogar oft demselben entgegen, und hat einen Austausch aller oder einzelner Bestandteile der beiden getrennten Flüssigkeiten zur Folge. Stets tritt im Anfang der Vermischung von der dünneren Flüssigkeit eine größere Menge auf die Seite der dichteren als umgekehrt. — Wenn man z. B. eine oben und unten offene Röhre an ihrem unteren Ende mit einem Stück Blase oder mit der Oberhaut eines Blattes verschließt und nun eine Kochsalzlösung eingießt, so wird diese in der Röhre bleiben oder nur wenig durch die Blase oder Oberhaut hindurchdringen. Sowie nun aber die Röhre in ein Gefäß mit reinem Wasser gesetzt wird, so geht in kurzer Zeit Kochsalz aus der Röhre heraus in das Wasser und von diesem dringt ein Teil in die Kochsalzlösung der Röhre, bis schließlich in und außer der Röhre Kochsalzlösung von gleicher Konzentration vorhanden ist und die Flüssigkeit in der Röhre und im Gefäß auf gleichem Niveau steht. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Poren in der Scheidewand sehr fein und die Moleküle des Stoffes, welcher in der Röhre aufgelöst ist, sehr groß sind, wenn z. B. Rohrzucker oder gar Eiweiß gelöst ist. Dann können die großen Moleküle nicht heraus, wohl aber können Wassermoleküle zu der Zucker- oder Eiweißlösung hineindringen. Dadurch steigt die Flüssigkeit in der Röhre sehr beträchtlich oder es wird, wie man sagt, ein sehr bedeutender „osmotischer Druck", resp. eine sehr bedeutende Anziehung auf das Wasser ausgeübt. Eine Zuckerlösung, welche 1,5 g in 100 ccm Wasser enthält, übt einen

osmotischen Druck von etwa einer Atmosphäre aus, d. h. die Wassersäule in der Röhre würde sich um 9,9 m über den Wasserspiegel im Gefäß heben. Durch diesen osmotischen Druck wird z. B. der Saft in die Pflanzen und bis in die Spitzen der höchsten Bäume gehoben; auf diesem physikalischen Prozesse beruhen eine Menge von wichtigen, vorzugsweise der Ernährung organischer (pflanzlicher oder tierischer) Körper dienenden Prozessen, die man früher besonderen Lebenskräften zuschrieb; so spielt die Osmose eine wichtige Rolle bei der Nierentätigkeit, beim Aufsaugen des Speisesaftes durch die Zotten der Darmschleimhaut u. a.[1]).

Als **Diffusion** bezeichnet man die gegenseitige Durchdringung von Gasen und Flüssigkeiten, wenn beide aneinander grenzen, ohne durch eine poröse Scheidewand getrennt zu sein. Diffusion ist also ein besonderer Fall der Osmose. Man unterscheidet: 1. Diffusion der Gase, d. h. von Gasen gegen Gase. Werden Luftarten, die chemisch nicht aufeinander wirken, miteinander in Berührung gebracht, so durchdringen sie sich gegenseitig und bilden endlich ein gleichmäßiges Gemenge der Luftarten. Infolge dieses Gesetzes hat unsere Atmosphäre (ein Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff) überall denselben Prozentgehalt von Sauerstoff. 2. Diffusion von Flüssigkeiten gegen Flüssigkeiten und 3. Diffusion zwischen Gasen und Flüssigkeiten (wie die des Sauerstoffs und der Kohlensäure im Blute).

Absorption (Verschluckung oder Einsaugung) wird der Vorgang im menschlichen und tierischen Körper genannt, bei welchem flüssige oder flüssig gewordene Substanzen oder auch gasartige Flüssigkeiten durch Osmose und Diffusion oder auch durch chemische Anziehung in den Blutstrom oder in die Flüssigkeit der Gewebe aufgenommen werden. Die Absorption kann stattfinden: auf der äußeren Haut, auf inneren Flächen und in den Geweben der Organe. — Resorption pflegt man die Wiederaufsaugung von normalen oder krankhaften Absonderungen (Sekreten und Exsudaten) zu nennen.

Filtration nennt man das Durchtreten einer Flüssigkeit durch die gröberen Poren eines Körpers, besonders einer Membran, unter dem Einflusse eines Druckes. Wie beim gewöhnlichen Filtrieren die Schwere der betreffenden Flüssigkeit den Druck ausübt, so kann in den Blutgefäßen die durch Herzkontraktionen vermittelte Spannung des Blutes gewisse oder sämtliche flüssige Blutbestandteile nach außen in die umgebenden Gewebe durchpressen, da die Spannung der in den letzteren befindlichen Flüssigkeiten geringer als der Blutdruck ist. Die Filtration spielt bei den Absonderungen des Blutes nach Röhren und Höhlen hin eine gewisse Rolle, so bei der Absonderung des Harns, der Galle 2c., der Höhlenflüssigkeiten, wie im Herzbeutel, Brustfell, Bauchfell, Gelenkkapseln 2c.

Die **Kapillarität** oder Haarröhrchenanziehung ist die Ursache, daß tropfbare Flüssigkeiten in enge Röhren (Kapillaren, Haarröhrchen) und Poren (feine Öffnungen) eindringen und in diesen dem Gesetze der Schwere entgegen in die Höhe steigen; sie ist neben der Osmose fast überall im pflanzlichen, tierischen und menschlichen Körper tätig, erteilt den festen Substanzen die Fähigkeit, Flüssigkeiten einzusaugen, und veranlaßt so in ihrem Teil das Durchtränken aller organischen Gewebe mit ernährender Flüssigkeit. Auch diese Kapillaranziehung geht wie die Osmose nach bestimmten Gesetzen vor sich, die von der Beschaffenheit der Röhrchen und Poren, sowie von der eindringenden Flüssigkeit abhängig sind.

---

[1]) Die Vorgänge bei der Osmose von Salzlösungen, die bei ihnen beobachtete Erniedrigung des Gefrierpunkts, die sog. Dissoziation und die Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom spielen gegenwärtig in der ärztlichen Literatur und namentlich in der Literatur über Heilquellen eine große und man kann sagen, eine unheilvolle Rolle. Ein näheres Eingehen auf dieses recht schwer zu verstehende Thema ist hier unmöglich; Leser, welche sich für dasselbe näher interessieren, finden eine allgemein und verhältnismäßig leicht verständliche Belehrung in einer kleinen Schrift: Der Gehalt des menschlichen Urins an stickstoffhaltigen Körpern; die Bestimmung des osmotischen Druckes und des Dissoziationsgrades von Dr. Camerer, Tübingen 1901, bei Franz Pietzker.

Chemische Grundbegriffe.

Das Material, welches zum Aufbau unserer Erde, ohne Zweifel unseres ganzen Sonnensystems dient, besteht, wenn man dasselbe chemisch zerlegt, aus etwas mehr als siebzig Stoffen, welche nicht weiter in andere Stoffe zerlegt werden können. Man nennt dieselben „Elemente", und nur sie sind es, durch deren verschiedenartige Vereinigung die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Körperwelt herbeigeführt wird. Keines der Elemente ließ sich bisher in ein anderes umwandeln, doch hat die moderne Chemie Grund zur Annahme, daß die Elemente nicht die einfachsten, sondern vielmehr schon zusammengesetzte Körper sind. Einzelne der Elemente, welche auf der Erde vorkommen, sind auch in Fixsternen und anderen Weltkörpern nachgewiesen worden, so Wasserstoff, Natrium und Magnesium im Sirius; Wasserstoff und Stickstoff auch in sog. Nebelflecken oder planetarischen Nebeln. In den Weltkörpern scheinen jedoch auch Elemente vorzukommen, welche auf der Erde bisher nicht nachgewiesen werden konnten. Die Zahl der Elemente ist nicht abgeschlossen, man kennt gegenwärtig deren vierundsiebzig.

Jedes Element hat seine ganz bestimmten Eigenschaften. Durch Vereinigung der Elemente entstehen neue, im Sinne der Chemie „zusammengesetzte" Körper mit ganz neuen Eigenschaften, während die Eigenschaften der einzelnen im neuen Körper verschmolzenen Elemente in der Verbindung nicht mehr zu erkennen sind. Aus der chemischen Verbindung können aber die Elemente wiederhergestellt werden; sie kommen nach Gewicht und allen Eigenschaften vollkommen wieder zum Vorschein, wenn der zusammengesetzte Körper durch chemische Eingriffe zerstört wird.

Vereinigt man z. B. die beiden in ihren Eigenschaften sehr voneinander abweichenden Elemente „Sauerstoff" und „Wasserstoff" miteinander, so bildet sich „Wasser", ein Körper, welcher ganz andere Eigenschaften besitzt als seine beiden Elemente. Zerlegt man das Wasser, so erscheinen jene beiden Elemente mit ihren bestimmten Eigenschaften wieder und die Eigenschaften des Wassers sind samt dem Wasser verschwunden.

Die Elemente gehen, wenn sie sich aus früheren Verbindungen losgetrennt haben, fortwährend neue Verbindungen ein und erzeugen so immerfort neue zusammengesetzte Körper mit neuen Eigenschaften. Diese Trennung und Wiedervereinigung der Elemente hängt, außer von ihren eigenen Eigenschaften, namentlich auch von den äußeren Bedingungen ab, unter welchen sie zusammentreffen, so vor allem von der Temperatur. Daher kommt es denn auch, daß die Erde auf ihrer Oberfläche seit Jahrmillionen ein immer anderes Ansehen erhalten hat und immerfort noch erhält. In den allerfrühesten Zeiten unserer Erdbildung entstanden der damals herrschenden Verhältnisse, namentlich der hohen Temperatur wegen, durch Vereinigung nur weniger Elemente, zusammengesetzte Körper von großer Einfachheit und langer Dauer. Solche finden sich auch jetzt noch in und auf der Erde in flüssiger, luftförmiger und fester Form vor, werden „unorganische, tote, leblose Körper" genannt, bilden zusammen das „unorganische Reich" und sind die Gesteine, das Wasser, der Erdboden, welcher letztere aber erst durch Zerstörung (Verwitterung) der Gesteine entstanden ist. Die unorganischen

Körper besitzen keine Ernährungstätigkeit und üben auch keine anderen Lebenstätigkeiten (Fortpflanzung, Empfindung, Bewegung) aus. Pflanzen und Tiere dagegen bilden das „organische Reich". Zwischen diesen beiden Reichen findet bekanntlich ein fortwährender Austausch von Materie statt. Wenn die Organismen abgestorben sind, zerfallen sie schneller (z. B. durch Verbrennung) oder langsamer (durch Verwesung) in die einfacher gebauten unorganischen Körper oder gar in die Elemente selbst. Diese dienen dann wieder neuen Pflanzen zur Nahrung, sie werden zu Bestandteilen der Pflanzen. Aus der Pflanze aber gewinnt das Tier unmittelbar oder mittelbar seine Nahrung, und die Bestandteile des Tieres werden nach dessen Tode wieder zu Bestandteilen der Luft und des Bodens. Luft, Wasser und Erde werden sonach zur Pflanze, die Pflanze wird zum Tier, das Tier wiederum wird zu Bestandteilen der Erde und der Luft. Es ist also nirgends Ruhe in der Natur; alle Stoffe befinden sich in einem fortwährenden Kreislaufe, in stetem Wechsel ihrer Vereinigung.

Unausgesetzt geht aus dem Zerstörten neues Leben hervor. Die Reste einer üppigen Pflanzenwelt, welche vor Jahrtausenden durch stürmische Elementarereignisse verschüttet, weggespült und begraben wurden, entreißen wir als Steinkohle dem Schoße der Erde. Sie wird verbrannt, wobei auch nicht ein Atom verloren geht, erhebt sich zum größten Teil in die Lüfte und dient der heutigen Pflanzenwelt wieder als Nahrung. Pflanzen werden von Tieren und Menschen verzehrt, und so mag derselbe Stoff, welcher vor Jahrtausenden, als noch keine Spur vom Menschen existierte, einer Pflanze angehörte, heutzutage Bestandteil eines Tieres oder Menschen sein. Kurz, alle in der Welt vorhandenen Stoffe nehmen weder ab noch zu (nach dem Gesetze der Erhaltung des Stoffes), sie befinden sich nur in einem fortwährenden Kreislaufe durch die drei Reiche der Natur; sie wandern aus dem Mineralreich (unorganische Natur) in das Pflanzen- und Tierreich (organische Natur) und kehren von da in das Mineralreich zurück, um diesen Kreislauf immer wieder von neuem zu beginnen. Ebenso wie der Stoff weder erzeugbar noch vernichtbar (also ewig) ist, ebensowenig kann auch die an demselben haftende Bewegung vernichtet werden (nach dem Gesetze der Erhaltung der Energie). Überall, wo scheinbar Energie zu verschwinden scheint, verwandelt sie sich, wie die genaue Untersuchung ergibt, nur in eine oder mehrere andere Formen, wobei auch nicht die geringste Menge verloren geht.

Woher das Material zum Weltenbau stammt und warum dasselbe vorhanden ist? Diese Frage stellt sich die Naturwissenschaft nicht, als außerhalb ihres Bereiches liegend, sie betrachtet die Materie und die derselben innewohnende Energie als vorhanden und sucht nur zu erforschen, wie die Welt des sinnlich Wahrnehmbaren aus der Materie hervorgegangen ist und von welchen Gesetzen sie regiert wird. So wenig als den Ursprung der Materie vermag die Naturwissenschaft den Ursprung des organischen Lebens und das Geistesleben der Menschen und Tiere zu erklären. Sie ist deshalb zwar eines der wichtigsten Bildungselemente, gewährt aber nur eine einseitige Art der Naturauffassung, welche durch die Ergebnisse der sog. Geisteswissenschaften ergänzt werden muß.

Während sich die Physik, wie wir oben gesehen haben, teils mit der Mechanik der sichtbaren Körper, teils mit der Lehre vom Licht, der Elektrizität, der Wärme, also mit der Mechanik des Äthers beschäftigt, hat die Chemie

sich mit den Bewegungen derjenigen größeren materiellen Klümpchen zu befassen, welche sie *Atome* und *Moleküle* nennt[1]).

Der Sprachgebrauch namentlich für „Atom" ist in der Philosophie, Physik und Chemie leider nicht ganz feststehend; am besten braucht man Atom und Molekül im Sinne der Chemiker für die größeren materiellen Klümpchen und die oft recht komplizierten Bauwerke, welche aus denselben aufgeführt werden können, auch diese letzteren allerdings so klein, daß sie weit unter der Grenze der mikroskopischen Sichtbarkeit stehen. Für die *allerkleinsten* materiellen Pünktchen, mit welchen die Physik in der Lehre vom Licht ꝛc. zu tun hat, mag man dann das Wort „Ätheratome" gebrauchen, ohne sich darunter etwas Mystisches zu denken, sondern eben raumerfüllende, in Bewegung befindliche allerkleinste Teilchen, über deren sonstige Eigenschaften vorläufig nichts weiteres ausgesagt werden kann und soll.

Die Chemie gelangte über die Beschaffenheit der Materie, ihren Aufbau aus Atomen und Molekülen zunächst in der einfachsten Form derselben, nämlich im gasförmigen Zustand, zu folgenden Vorstellungen: Selten sind die *Atome* vollkommen isoliert, meist haben sich zunächst zwei aneinander gehängt (in anderen Fällen viel mehr) und man nennt ein solches größeres Klümpchen, welches also aus zwei oder mehr Atomen besteht, *Molekül*. Gibt man dem Atom ein Zeichen, z. B. dem Atom Wasserstoff H, dem Atom Sauerstoff O (von den halbgriechischen Namen Hydrogenium und Oxygenium genommen), so wäre also das Molekül *Wasserstoff* zu schreiben H—H, das Molekül *Sauerstoff* O—O. Das Molekül *Wasser* aber wäre zu schreiben H—O—H, denn es besteht aus drei aneinander hängenden Atomen, nämlich einem Atom Sauerstoff und zwei Atomen Wasserstoff. Es ist nunmehr der Unterschied zwischen Elementen und zusammengesetzten Körpern ganz klar: die Moleküle der Elemente bestehen aus zwei *gleichartigen* Atomen, die Moleküle der zusammengesetzten Körper, der Verbindungen, bestehen aus zwei oder mehr *ungleichartigen* Atomen. — Die Verbindungen können leicht in ihre Elemente zerlegt und aus ihren Elementen wieder aufgebaut werden, indem ja nur die Atome ihre Stelle in den Molekülen vertauschen müssen; die Elemente dagegen können nicht weiter zerlegt werden. Denn noch kleinere Körperchen, aus welchen z. B. das Atom H bestünde, sind vorläufig nicht bekannt. Ferner: wenn z. B. 1 l Wasserstoffgas und 1 l Sauerstoffgas *vermischt* werden, so sind Moleküle H—H und O—O immer noch vorhanden und das Gemisch hat die mittleren Eigenschaften von Wasserstoff und Sauerstoff. Wird aber die *chemische Verbindung* vollzogen, indem man zuerst die Atome H—H und O—O auseinander reißt und sie sodann zu dem Molekül H—O—H neu zusammenfügt, so entsteht Wasser, ein ganz neuer Körper, der mit dem bisherigen Gemisch nicht die entfernteste Ähnlichkeit hat.

Ein Atom Wasserstoff ist so schwer wie ein anderes, demnach sind auch die einzelnen Moleküle des Wasserstoffes *gleich schwer*; dagegen ist das Atom Sauerstoff 16mal schwerer als das Atom Wasserstoff und demnach auch das Molekül Sauerstoff 16mal schwerer als das Molekül Wasserstoff. Da nun die Atome außerordentlich klein sind, kann ein solches freilich nicht auf die Wage gelegt, abgewogen und sein Gewicht in Bruchteilen eines Gramms oder Milligramms angegeben werden. Die Chemie hat sich des-

[1]) Der Zusammenhang zwischen Chemie und Physik ist übrigens hergestellt durch eine neue in der Ausbildung begriffene Disziplin, welche *allgemeine oder physikalische Chemie* genannt wird.

halb ein eigenes Gewichtsystem zurechtgemacht. Wie man im bürgerlichen Leben vom Kilogramm, dem Gewicht eines Liters Wasser, als Einheit ausgeht, so geht der Chemiker vom Gewicht eines Atoms Wasserstoff aus, weil dies das leichteste aller Atome ist, und bezeichnet dasselbe mit 1. Dann muß auf Grund der chemischen Untersuchungen das Gewicht des Atoms Sauerstoff mit 16, das Gewicht des Atoms Stickstoff mit 14, das Gewicht des Atoms Kohlenstoff mit 12 bezeichnet werden u. s. w. Ja man hat dem Gewichte eines Atoms Wasserstoff sogar einen Namen gegeben und sagt, das Atom Wasserstoff wiege 1 „Krit", demnach das Atom Sauerstoff 16 Krit u. s. w. — Ferner geht aus den Beobachtungen hervor, daß 1 l Wasserstoffgas, Sauerstoffgas, kurz 1 l Gas, mag seine sonstige Beschaffenheit sein wie sie wolle, *immer gleichviel Moleküle enthält* (aber nicht notwendig gleichviel Atome), d. h. wenn die verschiedenen Gase unter gleichen äußeren Verhältnissen, also bei gleichem Barometerstand und bei gleicher Temperatur gemessen sind. Denn bekanntlich dehnen sich Gase durch Erwärmung und beim Sinken des Barometers erheblich aus. Die sog. Normalverhältnisse, auf welche die Volumina der Gase immer reduziert werden, sind 760 mm Barometer (oder Quecksilberdruck) und 0° C. Nun wiegt 1 l Wasserstoffgas unter diesen Verhältnissen 89,6 mg. Da 1 l Sauerstoff gleichviel Moleküle enthält wie der Liter Wasserstoff, und da das Molekül Wasserstoff 2 Krit, das Molekül Sauerstoff 32 Krit wiegt (beide sind je 2atomig), so muß auch der Liter Sauerstoff 16mal schwerer sein als der Liter Wasserstoff, also $89{,}6 \times 16 = 1433$ mg wiegen, wie es in der Tat der Fall ist. Man kann demnach auch das Atomgewicht eines Elementes in Krit durch die Wage finden. 1 l Stickstoffgas z. B. wiegt bei 0° und 760 Barometerstand 1,254 g. Da es gleichviele Moleküle hat wie 1 l Wasserstoff, so müssen sich zunächst die Gewichte der einzelnen Moleküle verhalten wie $1254 : 89{,}6$; da ferner 1 Molekül Wasserstoff 2 Krit wiegt, so gilt die Proportion $2 : x = 89{,}6 : 1254$. $x = 28$ ist das Gewicht des Stickstoffmoleküls in Krit und das Gewicht des Stickstoffatoms ist 14 Krit, vorausgesetzt, daß auch hier das Molekül aus 2 Atomen besteht, was in der Tat der Fall ist.

Statt für das Wasserstoffmolekül (und die anderen Moleküle der Elemente) immer zu schreiben H—H u. s. w., schreibt man auch abgekürzt H_2, oder gar nur H wie für das Atom, indem man sich die Verdoppelung hinzudenkt, wenn dem Sinne nach von Wasserstoffmolekülen die Rede sein muß. Ohnedem denkt sich der Chemiker zu den Zeichen H, O (N für Stickstoff, C für Kohlenstoff u. s. w.) immer das *Atomgewicht* in Krit hinzu, so daß N gewöhnlich bedeutet „1 Atom Stickstoff 14 Krit schwer".

Vereinigt man die zwei Gase Wasserstoff und Chlor (Zeichen des Atoms Cl, Gewicht desselben 35,5 Krit, Zeichen des Moleküls Cl—Cl), so entsteht das Gas der sog. Salzsäure, deren Molekül mit H—Cl zu bezeichnen ist. Man beachte, daß hier *an ein Atom Cl nur ein Atom H* gebunden ist, wogegen vorhin beim Wasser ein Atom O zwei Atome Wasserstoff gefesselt hatte. Ein weiteres Gas, Ammoniak (in dem sog. Salmiakgeist enthalten), hat gar das Molekül $\begin{matrix} H—N—H \\ \quad | \\ \quad H \end{matrix}$, wobei also ein Atom N drei Atome H gefesselt hat. *Man bezeichnet demnach den H und Cl als einwertig, den O als zweiwertig, den N als dreiwertig*; man kann sich, um eine Vorstellung von der Sache zu haben, denken, das Atom H, Cl und ähnliche

Atome besitzen einen, das Atom O zwei, das Atom N drei Haken, mit welchen sie sich an andere Atome anhängen können. Es wäre also, um auch die Wertigkeit der Atome auszudrücken, das Molekül des Wasserstoffs eigentlich mit H—H, das Molekül des Sauerstoffs mit O=O, das des Stickstoffs mit N≡N zu bezeichnen, aber der Chemiker überläßt es meist ebenfalls dem Gedächtnis, die Wertigkeit der Atome zu merken. Das Wassermolekül H—O—H nennt man eine „gesättigte" Verbindung. Ein Atom H und ein Atom O verbunden zu H—O— ist ein „ungesättigtes" Molekül, welches frei nicht bestehen kann; dagegen hängt sich diese Gruppe, mit dem Namen Hydroxyl bezeichnet, sehr häufig irgendwo an, wo ein Haken frei ist. So erhält man z. B. eine gesättigte Verbindung, wenn sich H—O— an Cl hängt. Die Verbindung Cl—O—H ist unter dem Namen unterchlorige Säure bekannt; sie entsteht aus dem sog. Chlorkalk, wenn man ihn mit Essig oder verdünnter Salzsäure zusammenbringt. Auch die Verbindung H—O—O—H, in welcher sich zwei Hydroxyle aneinander gehängt haben, ist gesättigt und wird unter dem Namen Wasserstoffhyperoxyd vielfach als Desinfektionsmittel benutzt. Sie zersetzt sich nämlich leicht zu H—O—H, wobei ein Atom O frei wird und neue Verbindungen sucht; hierauf beruht eben die Desinfektionswirkung des Wasserstoffhyperoxyds.

Aus dem bisher Mitgeteilten geht hervor, in welchen Gewichtsverhältnissen sich die Elemente überhaupt und in welchen Maßverhältnissen sich die gasförmigen Elemente insbesondere vereinigen. 2 Krit Wasserstoff und 16 Krit Sauerstoff sind in einem Wassermolekül vereinigt und das Gewichtsverhältnis 1 : 8 bleibt unverändert dasselbe, soviel auch Wassermoleküle entstehen mögen; 14 Krit Stickstoff und 3 Krit Wasserstoff bilden das Ammoniakmolekül, deshalb müssen sich Stickstoff und Wasserstoff immer im Gewichtsverhältnis 14 : 3 zu Ammoniak vereinigen. Was nun die Maßverhältnisse betrifft, so erinnere man sich daran, daß von jedem Gas der Liter gleichviel Moleküle enthält. Demnach werden aus 1 l Sauerstoff (Molekül O=O) 2 l Wassergas entstehen müssen (Molekül H—O—H), weil je ein Molekül Sauerstoff Anlaß zur Bildung zweier Moleküle Wassergas gibt; zu 2 l Wassergas braucht man ferner 2 l Wasserstoff (Molekül H—H). Also aus 1 l Sauerstoff, Gewicht 1433 mg, und 2 l Wasserstoff, Gewicht $89{,}6 \times 2 = 179{,}2$ mg, entstehen 2 l Wassergas vom Gewicht $1433 + 179 = 1612$ mg; die „Mischungsgewichte" der Elemente (1433 und 179) verhielten sich wie 1 : 8. Der Liter Wassergas wiegt $\frac{1612}{2} = 806$ mg, ist also erheblich leichter als Sauerstoff und Stickstoff und damit auch als atmosphärische Luft. Wird Wasser zersetzt, etwa durch den elektrischen Strom, so erhält man wieder genau, nach Maß und Gewicht, Sauerstoff und Wasserstoff, aus welchen das Wasser entstand. Als zweites Beispiel für die Maßverhältnisse sei die Entstehung des Ammoniaks berechnet, $\left(\text{Molekül } \begin{matrix} \text{H—N—H} \\ \quad\vert \\ \quad\text{H} \end{matrix}\right)$. Aus einem Molekül Stickstoff (N≡N) entstehen zwei Moleküle Ammoniak, demnach aus 1 l Stickstoff 2 l Ammoniak, und man braucht hierzu 3 l Wasserstoff, da man zu zwei Molekülen Ammoniak sechs Atome oder drei Moleküle Wasserstoff (H—H) braucht. Also geben 1 l Stickstoff und 3 l Wasserstoff 2 l Ammoniak und umgekehrt.

Sollen zwei Elemente zu einer Verbindung oder zwei Verbindungen in andere übergeführt werden, so ist es zunächst nötig, dieselben innig zu mischen, sodann muß eine Einwirkung erfolgen, um die Atome aus ihrer alten Bindung herauszureißen, und schließlich muß die Gruppierung der Atome zu neuen Molekülen erfolgen. Um die alte Molekülverbindung zu zerreißen, genügt häufig ein kleiner Eingriff, z. B. Einwirkung des direkten Sonnenlichtes, ein Stoß oder Schlag, der elektrische Strom oder Funke, Erhitzung. Die Gruppierung zu neuen Molekülen erfolgt dann oft von selbst, sobald die Atome frei geworden sind — man sagt in solchem Fall, die Atome haben große „chemische Verwandtschaft" zueinander —, in anderen Fällen sind besondere Kunstgriffe nötig, um die neue Verbindung zu stande zu bringen. Bei der chemischen Verbindung zu neuen Molekülen entsteht oft eine bedeutende Wärmemenge. So ist die Verbindung des Sauerstoffs mit vielen Elementen oder zusammengesetzten Körpern, die sog. Oxydation oder Verbrennung, von starker Wärmeentwicklung, nicht selten auch von Lichtentwicklung begleitet. Es entstehen z. B. 34,5 Kalorien, wenn 1 g Wasserstoff sich mit 8 g Sauerstoff vereinigt; 8,1 Kalorien, wenn 1 g Kohlenstoff verbrennt, wozu 2,7 g Sauerstoff nötig sind. Aber auch bei anderen chemischen Verbindungen entsteht Wärme, so z. B. wenn frisch gebrannter Kalk durch Zugießen von Wasser abgelöscht wird. Frisch gebrannter Kalk ist die Sauerstoffverbindung des gelben zweiwertigen Metalls Calcium mit Sauerstoff, Ca=O; abgelöschter Kalk die Hydroxylverbindung dieses Metalls $Ca{=}\overset{OH}{\underset{OH}{}}$.

Es finden also bei den chemischen Aktionen gewaltige Umsetzungen an innerer Energie statt, sei es daß, wie bei der Verbrennung, Spannungsenergie in Bewegungsenergie, Wärme, umgewandelt wird, sei es daß in den neu hergestellten chemischen Verbindungen große Mengen von Spannungsenergie aufgehäuft werden, wie dies z. B. in den Explosionsstoffen, Nitroglyzerin, Schießbaumwolle u. s. w., der Fall. Es mußte in letzterem Fall eine entsprechende Menge von Bewegungsenergie aufgewendet werden, um den Vorrat an Spannungsenergie zu gewinnen.

Der Sauerstoff ist, wie noch manche andere Elemente, in einer zweiten „Modifikation" bekannt und wird als solcher wegen seines Geruchs Ozon (vom griechischen Wort für riechen) oder auch wegen seiner starken Wirkung „aktiver Sauerstoff" genannt. Das Molekül Ozon besteht aus drei Atomen und ist zu schreiben wie folgt: —O—O—O—. Sein Molekulargewicht beträgt also 48 Krit, und 2 l gasförmigen Ozons geben 3 l gewöhnlichen Sauerstoffes. Ozon ist ein ungesättigter Körper. Bei sehr niederer Temperatur und hohem Druck verdichtet er sich in eine tiefblaue Flüssigkeit.

Ozon läßt sich aus Sauerstoff erzeugen, wenn man längere Zeit lebhafte elektrische Funken durch denselben hindurchschlagen läßt; doch kann man auf diese Weise niemals allen Sauerstoff, sondern höchstens 6% desselben, in Ozon verwandeln. In der Natur bildet es sich beim lebhaften Verdunsten von Wasser (auf dem Meeresspiegel, an Gradierwerken, Wasserfällen, in feuchten Wäldern und Gebirgshöhen). Bei feuchtwarmem, regnerischem Wetter, besonders bei Gewittern und heftigem Wind ist die Luft gewöhnlich sehr ozonreich, bei anhaltendem Nebel hingegen fast ganz ozonfrei. Ebenso enthält die Luft der Wohnräume und Krankenhäuser fast niemals Ozon. Das Ozon ist farblos, gasförmig und besitzt einen eigentümlichen chlorartigen Geruch. In größeren Mengen eingeatmet, bewirkt es Husten, Atemnot und Entzündung der Schleimhäute. Ozon hat

die Fähigkeit zu oxydieren in weit höherem Grade als der gewöhnliche Sauerstoff; es zerstört Fäulnisgase, Miasmen und organische Farbstoffe (wirkt bleichend). Seine Rolle im Haushalt der Natur scheint hauptsächlich in der raschen Zerstörung von Fäulnisgasen und Miasmen zu bestehen. Sog. Ozonpapier, welches mit einem Gemenge von Stärkekleister und Jodkalium bestrichen ist, wird von Ozon dunkelviolett gefärbt und wird deshalb als Ozonometer, d. h. zur Abschätzung der in der Luft vorhandenen Ozonmengen benutzt. Das Ozon hat auch antiseptische Eigenschaften. Neuerdings sind Ozonwasserwerke eingerichtet worden, in welchen mit Hilfe des Ozons das Trinkwasser von etwa in ihm vorhandenen pathogenen Bakterien befreit wird.

Derartige Modifikationen kennt man z. B. beim Phosphor, Schwefel und namentlich bei der Kohle; von denselben wird weiter unten die Rede sein. Die Ursache dieser Modifikationen ist immer die verschiedene Gruppierung der Atome eines Elements zu Molekülen.

Man teilt die Elemente gewöhnlich in Nichtmetalle und Metalle ein, doch ist die Grenze schwankend. Arsen z. B. wird bald den Metallen, bald den Nichtmetallen zugerechnet. Die bekanntesten Elemente sind folgende:

I. **Nichtmetalle** (Metalloide): Sauerstoff, Oxygenium (O); Wasserstoff, Hydrogenium (H); Stickstoff, Nitrogenium (N); Kohlenstoff, Carbonium (C); Chlor (Cl); Jod (J); Brom (Br); Fluor (Fl); Schwefel, Sulphur (S); Selen (Se); Tellur (Te); Phosphor (P); Arsen (As); Kiesel, Silicium (Si); Bor (B).

II. **Metalle.** A. Leichte Metalle. a) Alkalimetalle: Natrium (Na); Kalium (K); Rubidium (Rb); Cäsium (Cs); Lithium (Li); b) Erdalkalimetalle oder alkalische Erden: Baryum (Ba); Strontium (Sr); Calcium (Ca); c) Metalle der eigentlichen Erden: Magnesium (Mg); Aluminium (Al); Beryllium (Be); Yttrium (Y); Erbium (E); Thorium (Th); Zirkonium (Zr); Lanthan (La); Cerium (Ce); Didym (Di).

B. Schwere Metalle. a) Unedle Metalle: Eisen, Ferrum (Fe); Mangan (Mn); Chrom (Cr); Kobalt (Co); Nickel (Ni); Zink (Zn); Gallium (Ga); Germanium (Ge); Kadmium (Cd); Indium (Id); Kupfer, Cuprum (Cu); Blei, Plumbum (Pb); Thallium (Tl); Zinn, Stannum (Sn); Titan (Ti); Wismut, Bismuthum (Bi); Antimon, Stibium (Sb); Uran (U); Wolfram (W); Molybdän (Mo); Niobium (Nb); Tantal (Ta); Vanadin (V); b) edle Metalle: Quecksilber, Hydrargyrum (Hg); Silber, Argentum (Ag); Rhodium (Rh); Osmium (Os); Iridium (Ir); Ruthenium (Ru); Palladium (Pd); Platin (Pt); Gold, Aurum (Au).

Im Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper finden sich folgende 14 Elemente in größeren Mengen: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, die gegen 96 % des Tierkörpers ausmachen, sodann Chlor, Schwefel, Phosphor, Fluor, Calcium, Natrium, Kalium, Magnesium, Silizium, Eisen, auch diese meist in organischer Bindung. In der Pflanzenwelt kommen außer diesen Grundstoffen noch vor: Aluminium, mitunter auch Jod und Brom.

1. **Sauerstoff, Sauerstoffgas, Oxygen** (d. i. Säureerzeuger), Atomgewicht O = 16, ein farbloses (unsichtbares), geschmack- und geruchloses Gas, welches etwa um ein Zehntel schwerer als Luft und 16mal schwerer als Wasserstoff ist und bei einer Kälte von 120° C. und einem Druck von 51 Atmosphären flüssig wird; es bildet nicht bloß einen Hauptbestandteil der atmosphärischen Luft und des Wassers, sondern wird auch wegen seiner großen Verwandtschaft zu allen übrigen Elementen (Fluor ausgenommen) in so vielen anderen Körpern angetroffen, daß es über ein Drittel des zum Aufbaue unserer Erde dienenden Materials ausmacht. Wo immer etwas entsteht oder scheinbar untergeht, fast immer hat der Sauerstoff seine Hand im Spiele. Verbrennung und Verwitterung sind Wirkungen des Sauerstoffs; auch bei der Gärung, Fäulnis und Verwesung spielt er eine wichtige Rolle. Er ist es, der das Feuer unterhält und, obschon er selbst nicht brennt, doch die Eigenschaft hat, brennbare Körper mit ungemeiner Lebhaftigkeit und Schnelligkeit zu verbrennen, weshalb er auch Feuerluft, Ver-

brennungsunterhalter genannt wird; er ist es, der von Tier und Mensch eingeatmet werden muß, wenn das Leben derselben fortdauern soll, weshalb er auch den Namen „Lebensluft" erhielt. Sauerstoff nannte man ihn, weil früher angenommen wurde, daß er zur Bildung des sauren Geschmackes der meisten Säuren beitrage. Er kommt in freiem und gebundenem Zustande vor. Frei tritt er als Bestandteil auf: in der Atmosphäre (die ein Gemenge von $^1/_5$ Sauerstoff und $^4/_5$ Stickstoff ist), in der in Gewässern gelösten Luft, in den von den Poren des Schnees, des Eises, des Erdreichs und des Tier- und Pflanzenkörpers eingeschlossenen Luftarten. Der chemisch gebundene Sauerstoff macht einen Hauptbestandteil des Wassers, des festen Erdreichs (ziemlich die Hälfte desselben), des Pflanzen-, Tier- und Menschenkörpers (besonders des Blutes) aus.

Die Verbindung des Sauerstoffs mit einem anderen Elemente nennt man eine Oxydation, den Prozeß selbst „Oxydieren" und das Erzeugnis desselben einen „oxydierten Körper" oder ein „Oxyd". Wenn z. B. Eisen an der Luft rostet, verbindet es sich mit Sauerstoff, es oxydiert und bildet Eisenoxyd oder Rost. Jede Oxydation ist mit Wärmeentwicklung verbunden, weshalb man sie auch als Verbrennung bezeichnet, selbst wenn sie ohne Lichterzeugung vor sich geht. Je schneller eine solche Verbrennung stattfindet, desto wahrnehmbarer wird die freigewordene Wärme für unser Gefühl, während sie beim langsamen Verbrennen nur undeutlich oder gar nicht zu fühlen ist. Dies zeigt sich z. B. beim schnellen Verbrennen des Holzes durch Feuer und beim langsamen Verwesen desselben; bei beiden Zerstörungsprozessen entwickelt sich ganz dieselbe Menge von Wärme, jedoch im ersteren Falle schnell und vorübergehend, im letzteren unmerklich und langsam.

2. **Stickstoff, Stickgas, Nitrogen** (d. i. Salpetererzeuger), Atomgewicht $N = 14$, ist, wie der Sauerstoff, ein luftförmiges, farbloses, sowie geschmack- und geruchloses, bei großem Kältegrad und äußerst hohem Druck zu einer Flüssigkeit komprimierbares Element, das den größten Teil (vier Fünfteile) unserer atmosphärischen Luft ausmacht und als das indifferenteste aller Elemente nur geringe Verwandtschaft zu den übrigen Elementen hat. Gleichwohl finden wir ihn als wesentlichen Bestandteil des Pflanzen- und Tierkörpers. Bei der Zersetzung und Fäulnis der pflanzlichen und tierischen stickstoffhaltigen Stoffe bildet sich eine für das Leben der Pflanze sehr wichtige Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoffe, das Ammoniak. Der aus der Atmosphäre aufgenommene Stickstoff findet sich in den Körperflüssigkeiten (Blut, Ernährungsflüssigkeit) gelöst, scheint aber keinerlei chemische Wirkung auszuüben. Stickstoff oder Azot wurde dieser Stoff genannt, weil er für sich allein das Leben der Menschen und Tiere, sowie jede Flamme zum Erlöschen bringt oder erstickt; früher nannte man ihn auch Tierstoff oder Zoogen (d. i. Tierstofferzeuger), weil er die Grundlage der meisten tierischen Substanzen bildet. Seine wichtigsten Sauerstoffverbindungen sind: das Stickstoffoxydul, Stickoxydul oder Lachgas, N_2O, ein farbloses, als anästhetisches Mittel benutztes Gas, das Stickoxyd, NO, ein farbloses, nicht atembares Gas, die salpetrige Säure, HNO_2, sowie die Salpetersäure, HNO_3, die namentlich zur Herstellung von Sprengstoffen (Nitroglyzerin, Schießbaumwolle) dient.

3. **Wasserstoff, Wasserstoffgas, Hydrogen** (d. i. Wassererzeuger), Atomgewicht $H = 1$, ist ebenfalls ein luftförmiges, farbloses, sowie geruch- und geschmackloses Element, welches bei einer Kälte von 140° C. und einem Druck von 650 Atmosphären zu einer stahlblauen Flüssigkeit verdichtet wird; er kommt nicht so wie der Sauerstoff und Stickstoff in größeren Mengen frei in der Natur vor, sondern ist fast immer nur mit anderen Elementen, zu flüssigen und festen Körpern verbunden, anzutreffen. Wie sein Name schon besagt, bildet der Wasserstoff einen Bestandteil des Wassers, und dieses gehört demnach nicht, wie man früher meinte, zu den Elementen, sondern zu den zusammengesetzten Körpern. Außerdem ist der Wasserstoff noch in fast allen tierischen und pflanzlichen Substanzen zu finden, nimmt auch, im sog. Kristallwasser, an der Zusammensetzung vieler Mineralien Anteil. Im menschlichen Darmkanal wird er frei angetroffen als ein Produkt der Gärung, namentlich vegetabilischer Substanzen. Er ist der leichteste aller Körper (14mal leichter als die atmosphärische Luft) und diente deshalb früher allgemein zur Füllung der Luftballons, wozu jetzt meist das billigere Leuchtgas verwendet wird; er

vermag ebensowenig wie der Stickstoff das Atmen der Tiere wie das Verbrennen zu unterhalten, obschon er selbst eines der brennbarsten aller Elemente ist und unter Zutritt von Sauerstoff mit schwach leuchtender, aber äußerst heißer Flamme verbrennt (auf Kreide geleitet entsteht ein blendendes Licht, sog. Drummondsches Licht, Sideral- oder Kalklicht, welches beim Hydrooxygenmikroskop u. s. w. Verwendung findet). Bei dieser Verbrennung bildet sich Wasser. Das Gemenge von 2 Gewichtsteilen Wasserstoff und 16 Gewichtsteilen Sauerstoff heißt Knallgas, weil dasselbe bei Berührung mit einem glühenden Körper unter Feuerentwicklung und starkem Knall (Explosion) sich zu Wasser umwandelt. Eine ebenfalls sehr wichtige Verbindung des Wasserstoffs ist die mit Stickstoff zu Ammoniak.

4. **Kohlenstoff,** Karbogen (d. i. Kohlenerzeuger), Atomgewicht $C = 12$, ist ein festes, geruch- und geschmackloses Element, welches in drei verschiedenen Modifikationen, als kristallklarer äußerst harter Diamant, als metallisch glänzender stahlgrauer Graphit (Reißblei) und als schwarze amorphe (gewöhnliche) Kohle vorkommt, an andere Elemente gebunden aber sowohl im Mineralreich (Kohlensäure, kohlensaurer Kalk u. s. w.), wie in allen pflanzlichen und tierischen (menschlichen) Substanzen angetroffen wird, vorzugsweise im Fett, Zucker, Alkohol und in der Stärke, sowie in sämtlichen Eiweißkörpern. Weil dieses Element den Hauptbestandteil der Kohle bildet, erhielt es den Namen „Kohlenstoff"; Pflanzenstofferzeuger, Phytogen wurde es aber deshalb genannt, weil es die Grundlage der Pflanze abgibt. Seine Verbindungen mit Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff sind außerordentlich zahlreich und machen die Bestandteile der organischen Verbindungen aus. Der Kohlenstoff fehlt in keiner organischen Verbindung und ist daher als eigentlich organisches Element zu bezeichnen; ihm verdanken die organischen Stoffe ihre Eigentümlichkeiten. Wegen seiner Verbrennlichkeit und seiner Farbe dient der Kohlenstoff als vorzüglichste Quelle der Wärme und des Lichts, sowie der schwarzen Farbe. Für den Menschen, sowie für Tier und Pflanze ist die Vereinigung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff, seine Verbrennung und das Produkt derselben, die Kohlensäure, von der allergrößten Wichtigkeit.

5. **Schwefel,** Atomgewicht $S = 32$, ist ein ziemlich verbreitetes, festes, gelbes und leichtverbrennliches Element, welches mitunter rein (gediegen), meist aber in Verbindung mit anderen Grundstoffen, vorzugsweise mit Metallen (z. B. als Schwefeleisen, Schwefelkupfer) in der Natur vorkommt. Wie der Sauerstoff verbindet sich auch der Schwefel mit anderen Körpern in vielen Fällen unter Licht- und Wärmeentwicklung. Beim Verbrennen verbindet er sich mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft zu einer stechend und erstickend riechenden irrespirablen Luftart, der schwefligen Säure, SO_2, die fälschlich auch Schwefeldampf genannt wird. Nimmt diese Verbindung noch mehr Sauerstoff auf, so bildet sich daraus das Schwefelsäureanhydrid, SO_3. Die wasserhaltige Schwefelsäure, H_2SO_4, wird Vitriolöl oder englische Schwefelsäure genannt; sie zeichnet sich durch ihre große Verwandtschaft zum Wasser aus, womit sie unter heftiger Wärmeentwicklung verschiedene chemische Verbindungen eingeht. Mit Wasserstoff vereinigt stellt der Schwefel ein giftiges, widerlich nach faulen Eiern riechendes Gas dar, das Schwefelwasserstoffgas, H_2S. Im menschlichen, tierischen und pflanzlichen Körper trifft man den Schwefel in den sog. eiweißartigen Substanzen und hornigen Teilen an, weshalb diese auch beim Faulen Schwefelwasserstoffgas entwickeln, also sehr übel riechen.

6. **Phosphor** (d. i. Lichtträger), Atomgewicht $P = 31$, ein festes, schwachgelbliches, durchsichtiges, sehr giftiges Element von wachsartiger Härte und schwachem, knoblauchähnlichem Geruche. Er verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur und oxydiert sich an der Luft unter Rauchbildung; dabei verursacht er im Dunkeln ein eigentümliches Leuchten. Infolge dieser Eigenschaften kann sich der Phosphor nicht frei in der Luft finden; meist kommt er mit Sauerstoff verbunden als Phosphorsäure, aber nie frei, sondern nur in Form von Salzen vor, z. B. als phosphorsaurer Kalk. Nur wenig erhitzt, verbrennt der Phosphor mit großer Lebhaftigkeit und vereint sich hierbei mit dem Sauerstoff der Luft zu der eben erwähnten Phosphorsäure, einer für den Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper äußerst wichtigen Substanz, denn sie hilft in Verbindung mit Kalk, als phosphorsaurer Kalk, $Ca_3P_2O_8$, die feste Grundlage dieser Körper bilden.

Das Knochengerüst des erwachsenen Menschen enthält ca. 750 g Phosphor. Aus der Ackererde, welcher sie nie fehlen, gelangen die phosphorsauren Salze in die Pflanzen, zu deren Ernährung sie notwendig sind, und aus diesen in die Tiere und Menschen, welche dieselben hauptsächlich zur Bildung ihrer Knochengerüste verwenden. Am reichlichsten findet sich der Phosphor in den Knochen, außerdem kommt er noch vor in den eiweißartigen Substanzen, in der Hirn- und Nervensubstanz, in den Eiern, der Milch, in dem Fleische, in den Hülsenfrüchten und Getreidesamen. Mit Wasserstoff verbunden bildet der Phosphor ein giftiges, sehr stinkendes und leicht entzündliches Gas, das Phosphorwasserstoffgas, PH_3, welches sich namentlich bei der Fäulnis tierischer Stoffe entwickelt.

7. **Chlor**, Atomgewicht $Cl = 35{,}5$, ist ein blaß gelblichgrünes Gas von erstickendem Geruche und reizendem Geschmack, welches unter hohem Druck und durch starke Kälte in eine grüngelbliche Flüssigkeit übergeht. Zum Glück für die menschlichen Atmungsorgane kommt es niemals frei, sondern nur im gebundenen Zustande in der Natur vor. In geringer Menge (mit anderen Gasen vermischt) eingeatmet, bringt Chlor Husten, Beklemmung und Blutspeien hervor; in größerer Menge eingeatmet, wirkt es, wie alle sog. irrespirablen Gase, tödlich. In Verbindung mit anderen Elementen bildet dasselbe aber für den Menschen äußerst wertvolle Stoffe: Kochsalz, Chlorkalk, Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure), Chloral und Chloroform. Das Chlor ist nicht brennbar, besitzt aber eine ungemein große Verwandtschaft zu den meisten Elementen, besonders zu dem Wasserstoff und verbindet sich mit ihnen zum Teil unter Feuererscheinung. Gegen Pflanzen- und Tierstoffe äußert das Chlor eine schnell zerstörende Wirkung, weil es das in ihnen enthaltene Wasser zersetzt und sich mit dem Wasserstoff desselben zu Chlorwasserstoff, ClH, verbindet, während der freiwerdende Sauerstoff nunmehr oxydierend auf die tierischen und pflanzlichen Substanzen einwirkt. Diese Eigenschaft des Chlors benutzt man mit Vorteil zum Bleichen der Farbstoffe (Chlorkalk, Javellesche Lauge), zum Vertilgen der beim Faulen der Pflanzen- und Tierstoffe entstehenden übelriechenden Gase, sowie zur Zerstörung krankmachender Ausdünstungsstoffe (Desinfektion).

8. **Fluor**, Atomgewicht $Fl = 19$, ist ein farbloses Gas von eigentümlichem Geruch, welches in der Natur nie frei, sondern am häufigsten mit Calcium verbunden als Flußspat, $CaFl_2$, vorkommt. Im menschlichen Körper findet es sich in geringer Menge in dem Schmelze der Zähne und in den Knochen; dagegen bildet es einen wesentlichen Bestandteil der Pflanze.

9. **Calcium**, Atomgewicht $Ca = 40$; 10. **Natrium**, Atomgewicht $Na = 23$, und 11. **Kalium**, Atomgewicht $K = 39$, sind drei metallische Elemente, welche ihrer leichten Oxydierbarkeit wegen nicht frei in der Natur vorkommen. Auch ihre Oxyde, Kalk oder Kalkerde, CaO, Natron, Na_2O, und Kali, K_2O, sind wegen ihrer großen Verwandtschaft zu den Säuren immer nur als Salze anzutreffen; der Kalk besonders als kohlensaurer, phosphorsaurer und schwefelsaurer Kalk, das Natron in Verbindung mit Chlor als Chlornatrium (Kochsalz), als kohlensaures (Soda) und schwefelsaures (Glaubersalz) Natron, das Kali als kohlensaures (Pottasche), salpetersaures (Salpeter) und als phosphorsaures Kali. Für Pflanze, Tier und Mensch haben von diesen Stoffen besonders der phosphorsaure und kohlensaure Kalk, sowie das Kochsalz große Bedeutung.

12. **Magnesium**, Atomgewicht $Mg = 24$, ein silberglänzendes Metall, welches sich oberhalb seines Schmelzpunktes an der Luft entzündet und mit blendend weißem Lichte (Magnesiumlicht) verbrennt, kommt in der Natur nur mit Chlor, Jod und Brom, sowie mit Sauerstoff verbunden als Magnesia, Talkerde, Bittererde oder Magnesiumoxyd, MgO, vor. Die phosphorsaure Magnesia, $Mg_3P_2O_8$, findet sich im Tierkörper teils gelöst, teils fest (in den Knochen), sowie in den Getreidekörnern. Die schwefelsaure Magnesia, $MgSO_4 + 7H_2O$, oder Bittersalz kommt im Meerwasser und in manchen Mineralquellen, den sog. Bitterwässern, vor.

13. Der **Kieselstoff**, das **Silizium**, Atomgewicht $Si = 26$, kommt niemals in unverbundenem Zustande vor; allein seine Verbindung mit Sauerstoff, die Kieselsäure oder Kieselerde, SiO_2, ist ein Hauptbestandteil der meisten Mineralien; nächst dem

Sauerstoff macht das Silizium die Hauptmasse der festen Erdrinde aus. Kieselerde findet sich fast in allen Pflanzen, im Tierkörper, besonders in den Haaren und Vogelfedern, spurweise auch im Blute und in den Eiern.

14. **Eisen**, Atomgewicht Fe = 56, das verbreitetste und wertvollste aller metallischen Elemente, kommt auch im Tier- und Menschenkörper vor, wo es einen zwar kleinen, aber wichtigen Bestandteil des Blutes und zwar der roten Blutkörperchen bildet. Ein erwachsener Mensch führt etwa 3 g Eisen in seinen Adern. Es gelangt durch feste und flüssige Nahrung in unseren Körper; am meisten zeichnen sich der Dotter von Eiern, das Blut und manche Gemüse (Spinat) durch ihren Eisengehalt aus. Auch für die Pflanze ist die Zufuhr von Eisen von höchster Bedeutung; ohne Eisen ergrünt keine Pflanze und ohne Blattgrün ist die Pflanze nicht im stande, organische Substanzen aus den zugeführten Nährstoffen (Wasser und Kohlensäure) neu zu erzeugen. — Fast stets kommt mit dem Eisen gleichzeitig ein ähnliches Metall, Mangan vor und Spuren dieses Metalles werden daher auch im tierischen Körper, namentlich im Blute und in der Galle, gefunden.

Verbindungen der Elemente.

Unorganische und organische Stoffe.

Die eben aufgeführten Elemente, von denen nur Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff frei im menschlichen Körper angetroffen werden, gehen, nach ihrer bald größeren, bald geringeren chemischen Verwandtschaft zueinander, die mannigfaltigsten Verbindungen ein und bilden auf diese Weise eine Menge neuer, sog. zusammengesetzter Stoffe, denen nach der Eigentümlichkeit ihrer Zusammensetzung die verschiedenartigsten Eigenschaften zukommen. Wir finden die zusammengesetzten Stoffe als Hauptmasse alles Bestehenden, während die Elemente, mit Ausnahme von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, nur vereinzelt in der Natur vorkommen. Manche dieser Zusammensetzungen zeichnen sich durch Einfachheit und Beharrlichkeit aus, so die meisten der unorganischen Verbindungen, während die organischen Verbindungen zum Teil höchst komplizierter Natur sind, welche aufzuhellen auch heutzutage noch nicht durchaus gelungen ist. In keiner organischen Verbindung fehlt der Kohlenstoff, weshalb man die Chemie der organischen Stoffe auch kurzweg Chemie des Kohlenstoffes nennt, doch werden altem Brauche gemäß einige einfache Kohlenstoffverbindungen gewöhnlich bei den unorganischen Verbindungen abgehandelt.

A. Unorganische Verbindungen

trifft man in größter Menge außerhalb des pflanzlichen, tierischen und menschlichen Körpers, sonach in der Luft, dem Wasser, dem Erdboden und den Gesteinen an, jedoch gehen sie auch in die Zusammensetzung der Organismen ein und sind deshalb für diese unentbehrlich. Im menschlichen Körper finden sich außer den freien Elementen: Sauerstoff-, Stickstoff- und Wasserstoffgas, folgende unorganische Verbindungen: 1. Wasser; 2. Gase: Kohlensäure, Grubengas; 3. Salze: Chlornatrium (Kochsalz), Flußspat, kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natron und Kali, kohlen-

saures Ammoniak, kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk, kohlensaure und phosphorsaure Bittererde; 4. Säuren: Chlorwasserstoff- oder Salzsäure, Kieselsäure, 5. Eisen[1]).

1. Die **atmosphärische Luft**, die nicht bloß als sog. Luft- oder Dunstkreis, Atmosphäre, unseren Erdball umgibt, sondern auch in die kleinsten Lücken der Erdrinde eindringt und sich allen Gewässern beimischt, ist allerdings keine chemische Verbindung, sondern ein Gemisch von einer Anzahl von Gasen. Die beiden wichtigsten derselben sind Stickstoff und Sauerstoff. In 100 Teilen atmosphärischer Luft finden sich 79 Volumina oder 76,8 Gewichtsteile Stickstoff mit 21 Volumina oder 23,2 Gewichtsteilen Sauerstoff, und dieses Verhältnis beider Grundstoffe zueinander ändert sich nur in äußerst seltenen Fällen und nur um ein sehr Geringes. Stets sind aber in der so zusammengesetzten atmosphärischen Luft auch noch Wasser, teils als unsichtbares Wassergas, teils als sichtbarer Wasserdunst, sowie eine geringe und nach Zeit und Ort sehr veränderliche Menge von Kohlensäure, Ammoniak und einigen anderen Gasen vorhanden; auch können feste Stoffe in sehr feiner Zerteilung (wie mineralische, pflanzliche und tierische Stäubchen, Pflanzensamen), Keime von niederen pflanzlichen und tierischen Organismen (Pilzen, Bakterien, Vibrionen, Infusionstierchen) in der Luft schwebend erhalten werden, die unter gewissen Umständen die Ursache der verschiedenen Gärungen, der Verwesung und Fäulnis organischer Körper, sowie der sog. Infektionskrankheiten abgeben.

Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre beträgt im Freien etwa ½ Tausendstel; er dient als Maßstab für die Beurteilung der Frage, ob die Luft rein oder unrein ist. Für bewohnte Räume bezeichnet Pettenkofer unter der Voraussetzung, daß in denselben keine anderen Kohlensäurequellen als die Menschen vorhanden sind, daß z. B. keine Flammen brennen, einen Gehalt von 1 Tausendstel als die Grenze zwischen guter und schlechter Luft. Ein kleiner Teil des Sauerstoffes ist in der Luft als Ozon vorhanden. Für Menschen und Tiere ist der Sauerstoff in der atmosphärischen Luft der vorzugsweise unentbehrlichste Bestandteil und wird als Lebensluft mit Hilfe des Atmens in den Körper eingeführt. Auch die Pflanzenwelt bedarf zu ihrer Existenz des Sauerstoffs. Daß der Sauerstoffgehalt der uns umgebenden atmosphärischen Luft nicht abnimmt, verdanken wir der Pflanzenwelt. Die Pflanze nimmt, neben kleinen Mengen Sauerstoff, fortwährend die von Tieren und Menschen ausgeatmete Kohlensäure aus der Luft auf und trennt dieselbe unter dem Einflusse des Sonnenlichtes in Kohlenstoff und Sauerstoff; den ersteren verwendet sie zur Bildung ihrer Organe, den letzteren atmet sie zum größten Teile wieder aus. Aus Ländern mit üppigem Pflanzenwuchs führen die Winde den pflanzenarmen Gegenden beständig Sauerstoff zu. Der mit der Atmosphäre ins Innere des Tier- und Pflanzenkörpers gelangende Stickstoff beteiligt sich nicht an den Ernährungsvorgängen der Organismen, sondern wirkt nur als Verdünnungsmittel des Sauerstoffs. In dem Blitze besitzt die Natur ein Mittel, um den freien Stickstoff zu oxydieren und dadurch für die Ernährung der Pflanze geschickt zu machen. Bei Gewittern bildet der atmosphärische Stickstoff mit dem Wasserstoff der feuchten Luft (Regen), unter Mitwirkung der Elektrizität Ammoniak, und mit dem Sauerstoff salpetrige Säure. Diese Verbindungen, welche der Pflanzenwelt den zu ihrem Leben erforderlichen Stickstoff liefern, entstehen außerdem in bedeutend größerer Menge durch die Fäulnis der pflanzlichen und tierischen (stickstoffhaltigen) Substanzen. Der Chemie und Technik ist es neuerdings gelungen, aus dem freien Stickstoffe der Atmosphäre Salpetersäure und Ammoniak zu bereiten, und man hofft auf diesem Wege in Zukunft die für Landwirtschaft und Industrie so wichtigen Stickstoffverbindungen überall fabrikmäßig herstellen zu können. — Auch vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften, wie ihrer Schwere, Temperatur,

[1]) Eine ziemliche Menge von Elementen und unorganischen Verbindungen, welche man nach dem Verbrennen der Organismen in der Asche in Form der erwähnten Salze findet, waren im unversehrten Körper organisch gebunden, namentlich an Eiweiß, so ein Teil des Phosphors, des Schwefels, der Metalle. Dieselben wurden erst durch die Verbrennung der organischen Substanz in die Salze, also in unorganische Verbindungen übergeführt.

Feuchtigkeit, Bewegung und Fortleitungsfähigkeit für Licht, Schall, Wärme und Elektrizität, ist die Luft von Bedeutung für die Erde und ihre Bewohner.

2. Das **Wasser,** H_2O, ist ein ebenso unentbehrlicher Stoff für alles Lebendige wie die atmosphärische Luft, ebensowenig wie diese ein Element, sondern eine chemische Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff. Es besteht immer aus 8 Gewichtsteilen Sauerstoff und 1 Gewichtsteil Wasserstoff, oder aus 2 Raumteilen Wasserstoff und 1 Raumteil Sauerstoff. Was seine Form anbelangt, so findet sich das Wasser, wie bekannt, in allen drei Aggregatzuständen, am häufigsten in tropfbar flüssiger Gestalt und zeigt sich dann, wenn es nämlich ganz rein ist, farb-, geruch- und geschmacklos; sodann kommt es aber auch noch in luftförmiger und fester Gestalt (als Eis und Schnee) und in chemischer Verbindung in vielen Mineralien und Salzen vor. Als unsichtbares Wassergas und sichtbarer Wasserdunst (Wolken, Nebel) ist dasselbe überall im Luftkreise verbreitet, aus welchem es infolge seiner Abkühlung in der Form von Regen, Tau, Schnee u. s. w. auf die Erdoberfläche herabfällt, Quellen, Ströme und Meere nährt, Pflanzen, Tiere und Menschen sättigt und sodann wiederum mittels beständiger Verdunstungsprozesse von den Meeren, Flüssen, Quellen der Erde und ihren Bewohnern in den Luftkreis zurückkehrt, so daß es demnach in einem ewigen Kreislauf begriffen ist. Das Wasser ist ein wesentlicher Bestandteil aller organischen Körper, sowie überhaupt der ganzen Erde; es wirkt vorzüglich als Auflösungsmittel (sein Lösungsvermögen wird durch Kohlensäure beträchtlich vermehrt) und trägt infolgedessen zur Beförderung aller chemischen Verbindungen bei. — Der Lebensprozeß der Organismen, die zum größten Teil aus Wasser bestehen (der Wassergehalt des Tierkörpers beträgt etwa 65 %, manche Gewebe enthalten 70 %, manche Pflanzenstoffe bis zu 94 %), ist auf das innigste an das Vorhandensein von Wasser geknüpft, da die chemischen und physikalischen Vorgänge im Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper ohne Wasser unmöglich sind. Neben Sauerstoff und Wärme ist sonach das Wasser eine unerläßliche Grundbedingung des Lebens. Es bildet das allgemeine Auflösungsmittel der in den Organismen vorkommenden Stoffe und ist dadurch der Vermittler aller chemischen und physikalischen Vorgänge des Körpers.

In der Natur findet sich das Wasser, eben deshalb, weil ihm die Fähigkeit, die meisten festen und luftförmigen Stoffe aufzulösen, in hohem Grade zukommt, nie rein vor, sondern stets mit löslichen Substanzen vermischt. Am reinsten, d. h. arm an gelösten Stoffen, ist das sog. weiche Wasser: das Regen-, Schnee- und Eiswasser. Am häufigsten ist das Wasser versetzt mit atmosphärischer Luft und Kohlensäure (welche beim Kochen entweichen), mit kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk und Talk (welche in dem sog. harten Wasser reichlich vorhanden sind), mit Kochsalz, Kieselerde und kohlensaurem Eisen; oft finden sich auch organische, pflanzliche und tierische Stoffe darin vor. Die mineralischen Bestandteile des Wassers besitzen für das Leben der Organismen große Bedeutung als Nährsubstanzen, die organischen Bestandteile, welche von zersetzten tierischen und pflanzlichen Körpern herrühren, sind dagegen dem Menschen schädlich. Von der Art und Menge der Bestandteile hängt nun wesentlich sein Geschmack, seine Farbe und sein Wert als Nahrungsstoff ab. Chemisch reines Wasser erhält man durch Destillation (destilliertes Wasser).

3. **Kohlensäure** und 4. **Kohlenoxyd.** Der Kohlenstoff vermag sich in zwei Verhältnissen mit Sauerstoff zu verbinden; verbrennt nämlich die Kohle nur unter spärlichem Luftzutritt, so verbinden sich immer nur 3 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 4 Gewichtsteilen Sauerstoff und es entsteht das Kohlenoxyd; verbrennt die Kohle dagegen unter lebhaftem Luftzutritt, so verbinden sich stets 3 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 8 Gewichtsteilen Sauerstoff und es bildet sich Kohlensäure. Die **Kohlensäure,** CO_2, im gewöhnlichen Leben auch fixe Luft genannt, die anderthalbmal so schwer als atmosphärische Luft ist und sich deshalb, ehe sie sich mit der Luft mengt, dem Erdboden nahe aufhält (dies gilt nur im Freien; in unseren Wohnungen steigt die von dem menschlichen Körper ausgeschiedene Kohlensäure infolge ihrer höheren Temperatur an die Decke), ist bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses Gas mit schwach säuerlichem, prickelndem Geruch, erfrischendem Geschmack, und kommt ebensowohl frei wie an andere Stoffe,

vorzugsweise an Kalk, gebunden in der Natur vor. Unter sehr starkem Druck, etwa von 74 Atmosphären und einer Temperatur von $+31^{0}$ C., aber auch beim Druck von 13 Atmosphären oder einer Atmosphäre und einer Temperatur von -34^{0} und -80^{0} wird das Kohlensäuregas zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet, die an freier Luft sich schnell wieder verflüchtigt und dabei eine so starke Kälte entwickelt, daß sie zum großen Teil zu einer schneeartigen Masse erstarrt (feste, starre Kohlensäure). Freie Kohlensäure findet sich als normaler Bestandteil in der atmosphärischen Luft, im Wasser (dem sie den angenehm erfrischenden Geschmack und, wenn sie in größerer Menge darin vorhanden ist, die perlende, mussierende Eigenschaft erteilt) und in den Poren des Erdreiches; sie verdankt ihren Ursprung einer Menge von Umständen. So atmen nicht bloß Menschen und Tiere, nachdem sie Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft in sich aufnehmen, Kohlensäure aus, sondern auch die Pflanzen; letztere jedoch nur im Dunkeln, sowie beim Keimen und Blühen, während sie umgekehrt bei Sonnenlicht Kohlensäure verzehren und Sauerstoff aushauchen. Es bildet sich ferner die Kohlensäure beim Verbrennen von Kohle und kohlenstoffhaltiger Körper (Brenn- und Leuchtmaterialien, organischer Stoffe), sowie bei der Fäulnis, Verwesung und Gärung. An einigen Punkten der Erde ergießen sich ganze Ströme von luftförmiger Kohlensäure aus Grotten, sowie aus Rissen und Spalten des Erdbodens, von inneren vulkanischen Herden der Erde aus in die Luft (Hundsgrotte bei Neapel u. a.). Infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes bleiben solche Kohlensäuremengen oftmals ruhig auf weiten Ausdehnungen der Felder liegen, so daß schlafende Arbeiter darin ersticken, während bei der Arbeit aufrecht stehende nicht davon belästigt werden. In Kellern, wo gärende Weine und andere gärende Getränke lagern, in alten Brunnen und Grüften erfüllt die Kohlensäure, welche die Luft von unten aus verdrängt, mit der Zeit bisweilen den ganzen Raum, so daß in solche Räume rasch eintretende Menschen schnell ersticken.

So erquicklich kohlensäurehaltige Getränke für den Magen sind, so gefährlich ist die Kohlensäure für unsere Atmungsorgane. Denn ebensowenig als ein Licht darin brennen kann, ebensowenig können Menschen und Tiere in dieser Gasart leben. Enthält die Luft, in welcher man zu atmen gezwungen, viel Kohlensäure, so wirkt sie tötend auf den Menschen und zwar entweder durch Unterbrechung der Atmung (Stimmritzenkrampf) oder durch Vergiftung. Man betrete daher nur mit großer Vorsicht geschlossene Räume, in denen viele Menschen und Tiere atmeten, Keller mit gärenden Flüssigkeiten, Brunnen, Kalköfen, Brauereien und Gruben. Ganz anders verhält es sich mit den Pflanzen; diese bedürfen zu ihrem Bestehen durchaus der Kohlensäure als Nahrungsmittel. Es zerlegt nämlich die Pflanze innerhalb ihrer grünen Zellen, welche Blattgrün oder Chlorophyll enthalten, die Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff, verwendet den ersteren zum Aufbaue ihres Organismus (zur Bereitung der Pflanzenfaser, sowie von Gummi, Stärke, Zucker, Wachs und Öl), und haucht den Sauerstoff, als Lebensluft für Menschen und Tiere, wieder aus. Auf diese Weise kommt es weder zu einer gefahrbringenden Anhäufung von Kohlensäure, noch auch zu einem nachteiligen Mangel an Sauerstoff in der Atmosphäre. Im menschlichen Körper trifft man Kohlensäure infolge von Oxydation kohlenstoffhaltiger Substanzen im Blute und in den Lungen an. — Das **Kohlenoxydgas**, CO, enthält halb so viel Sauerstoff wie die Kohlensäure und bildet sich, wenn Kohle bei unzureichendem Luftzutritt verbrennt. Es ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, welches leichter als die atmosphärische Luft ist und an der Luft entzündet mit hellblauer, wenig leuchtender Flamme zu Kohlensäure verbrennt. Es gehört zu den giftigsten Gasen und hat schon sehr oft zur Erstickung von Menschen Veranlassung gegeben (s. später unter Pflege des Atmungsprozesses).

5. Das **Kochsalz**, NaCl (Chlornatrium oder Natriumchlorid), ist eine Verbindung von Chlor und Natrium, die in Würfeln kristallisiert und etwas mechanisch eingeschlossenes Wasser enthält. Beim Auflösen im Wasser erzeugt es bedeutende Temperaturerniedrigung. Dieser Körper ist über die ganze Erde verbreitet und bildet als festes Gestein (Steinsalz) an vielen Stellen im Inneren unserer Erdrinde mächtige Lager; aufgelöst findet sich Kochsalz im Meerwasser, in den Salzquellen oder Solen und in kleiner Menge in sämtlichen Fluß- und Binnenwässern, sowie im Ackerboden. Aber

auch für die organischen Körper ist dieses Salz einer der wichtigsten Stoffe, denn es kommt in allen pflanzlichen, tierischen und menschlichen Substanzen vor. Im menschlichen Körper (welcher etwa $^1/_4$ kg Salz enthält und durchschnittlich im Jahre 6 kg verbraucht) ist das Kochsalz sehr verbreitet; es findet sich in allen Flüssigkeiten, Geweben und Organen. Auch bei Mangel an Salz in der Nahrung halten die Organe hartnäckig ihren Kochsalzgehalt fest. Das Kochsalz ist durch seinen Einfluß auf die Diffusionsvorgänge ein Hauptfaktor für die Bewegung der Flüssigkeitsmassen im Körper und steht in sehr inniger Beziehung zum Zellenbildungsprozeß. Weil dem Kochsalze sog. fäulniswidrige Eigenschaften zukommen (d. h. weil die damit durchdrungenen organischen Stoffe sich lange gut erhalten und nicht leicht in Fäulnis übergehen), bedient man sich desselben zum Einsalzen und Einpökeln. — Kochsalz entsteht unter Bildung von Wasser, wenn man eine wässerige Lösung von Natronlauge (NaHO) und Salzsäure (HCl) vermischt, oder wie man sagt, wenn sich diese beiden Bestandteile neutralisieren. Es verschwinden nämlich dabei die Eigenschaften sowohl der Lauge, als der Säure und es ergeben sich die neuen Eigenschaften der „neutralen" Salzlösung. Man kann aus jedem Salz eine bestimmte Lauge (welcher wieder ein bestimmtes Metall entspricht) und eine bestimmte Säure erhalten und umgekehrt durch Vermischung der betreffenden Lauge und Säure ein bestimmtes Salz bekommen.

6. Das **Chlorkalium** oder **Kaliumchlorid**, KCl, findet sich in geringer Menge in Pflanzen (besonders in Seepflanzen), in dem Meerwasser, in vielen Salzquellen und Mineralwässern; in großen Mengen findet es sich in dem Steinsalzlager zu Staßfurt. Im menschlichen Körper kommt es nicht so reichlich wie das Kochsalz vor; nur in wenigen Organen und Flüssigkeiten überwiegt es das Chlornatrium. Der Gehalt des Körpers an Chlorkalium muß schon deshalb innerhalb gewisser Grenzen eingeschlossen bleiben, weil dieses Salz, wie alle Kalisalze, in größerer Menge als Gift wirkt. Direkt ins Blut eingespritzt, wirken auch verdünnte Lösungen lähmend auf das Herz und die willkürlichen Muskeln. Dagegen beschleunigen kleine Mengen von Kalisalzen, durch den Magen eingeführt, die Herztätigkeit und wirken belebend, worauf die erregende Wirkung der Fleischbrühe und des Fleischextraktes zum Teil beruht.

7. **Kohlensaures Natron** oder **Soda**, $Na_2O.CO_2$, und **kohlensaures Kali** oder **Pottasche** $K_2O.CO_2$, zwei Salze, die sich besonders im Blute finden, spielen im Organismus eine wichtige Rolle. Wie es scheint, vermitteln sie nicht nur die Aufnahmefähigkeit des Blutes für Kohlensäure, sondern auch die Oxydation und Verseifung der Fette; auch tragen sie dazu bei, daß die Eiweißkörper und manche andere Stoffe (Harnsäure) im Blute gelöst bleiben.

8. **Doppeltkohlensaures Natron**, $NaHO.CO_2$, entsteht, wenn man Kohlensäure über kohlensaures Natron leitet, wird zur Bereitung künstlicher Mineralwässer verwendet und bildet einen Bestandteil des bekannten Brausepulvers, welches aus 5 Teilen doppeltkohlensaurem Natron und 4 Teilen Weinsäure besteht. Wird dieses Pulver in Wasser aufgelöst, so verbindet sich das Natron mit der Weinsäure zu weinsaurem Natron und die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen.

9. **Phosphorsaures Natron** und 10. **phosphorsaures Kali** finden sich in allen tierischen Flüssigkeiten und Geweben, besonders im Blute, Muskelsaft, Eidotter und in der Nervensubstanz. Ihre Bedeutung für den Organismus ist noch nicht genau ermittelt, doch deutet alles darauf hin, daß sie eine hohe Bedeutung für den Lebensprozeß, besonders für die Gewebsbildung, besitzen.

11. **Schwefelsaures Natron** und 12. **schwefelsaures Kali** kommen in den meisten tierischen Flüssigkeiten vor. Wie es scheint, haben sie aber nur die Bedeutung von Auswurfstoffen, die sich bei der Oxydation der schwefelhaltigen organischen Körperbestandteile bilden.

13. **Phosphorsaurer Kalk**, $Ca_3P_2O_8$, und 14. **kohlensaurer Kalk**, $CaO.CO_2$, sind zwei Kalksalze, von denen namentlich das letztere in der Natur in sehr großer Menge angetroffen wird. Sie sind für den Menschen sowie für das Tier deshalb von großer Wichtigkeit, weil sie die Skelett- und Stützorgane des menschlichen und tierischen Körpers bilden helfen. Zur Knochenbildung dient der phosphorsaure Kalk, der dem Organismus durch die Nahrung (pflanzliche, tierische) zugeführt wird; er trägt übrigens auch zur Zu-

sammensetzung aller übrigen festen wie flüssigen Bestandteile des menschlichen Körpers bei. In der Pflanze findet sich der phosphorsaure Kalk vorzugsweise an die eiweißartigen Substanzen gebunden, und deshalb enthalten die eiweißreichen Getreidesamen und Hülsenfrüchte von allen Pflanzen die größte Menge davon. — Der kohlensaure Kalk macht als Kalkstein, Tropfstein, Marmor und Kreide einen großen Teil der Erdrinde aus. In Wasser ist der kohlensaure Kalk fast unlöslich; da jedoch die Gewässer immer etwas Kohlensäure enthalten, die den kohlensauren Kalk auflöst und sich mit ihm zu doppeltkohlensaurem Kalke verbindet, so fehlt der kohlensaure Kalk fast in keinem Wasser; in manchem Brunnen- und Quellwasser (im sog. harten Wasser, aus welchem er sich als Tropfstein nach Austreibung der Kohlensäure durch das Kochen ausscheidet) kommt er sogar in ziemlicher Menge vor.

15. Die **kohlensaure Talkerde,** $MgO.CO_2$ und 16. **phosphorsaure Talkerden** oder **Bittererden,** $MgH_4P_2O_8$ und $Mg_3P_2O_8$, sind Salze, die im menschlichen Körper nur in sehr geringer Menge anzutreffen sind. Sie kommen auch in den Pflanzen, sowie im Trinkwasser vor und gelangen durch Nahrung und Getränke in den menschlichen Körper.

17. **Chlorwasserstoff,** HCl, ist in reinem Zustande ein farbloses, stechend riechendes Gas, welches sich sehr leicht im Wasser auflöst und in dieser wässerigen Lösung die bekannte Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure bildet. Im menschlichen Körper kommt die Salzsäure frei nur im Magensafte vor.

18. **Kohlenwasserstoffgase** sind verbrennliche Verbindungen des Kohlenstoffes mit dem Wasserstoffe. Es sind hier zu nennen das leichte Kohlenwasserstoffgas (Methan, Methylwasserstoff), CH_4, welches mit gelblicher, wenig leuchtender Flamme verbrennt, farb- und geruchlos ist, es kommt in der Natur in großer Menge vor und bildet sich, wenn Pflanzen bei Abschluß der Luft unter Wasser faulen. Es findet sich deshalb namentlich in Sümpfen und heißt auch Sumpfgas; es entsteht auch bei Zersetzung von Pflanzenstoffen im Darm des Menschen. Mit 20 Volumina Luft oder mit 2 Volumina Sauerstoff gemischt, gibt es ein höchst explosives Gemenge; mit Sauerstoff gemischt, kann es beliebig lange eingeatmet werden, während es rein eingeatmet das Leben nicht zu unterhalten vermag. Durch ähnliche Zersetzungsprozesse wie in Sümpfen entsteht es ferner in Steinkohlenbergwerken und sammelt sich dort oft in großer Menge an. In diesem Falle heißt es Grubengas und verursacht, wenn es durch die Grubenlichter der Arbeiter entzündet wird, heftige Explosionen (sog. schlagende Wetter, Schwaden). Das an Kohlenstoff reichere schwere Kohlenwasserstoffgas (Äthylen, Elaylgas oder ölbildendes Gas), C_2H_4, gewinnt man, wenn organische Stoffe durch Hitze zersetzt werden. Diesem Gase verdanken alle unsere Leuchtmaterialien ihre helle Flamme, denn die brennbaren Gase, welche sich aus Fett, Wachs, Öl u. s. w. in der Hitze entwickeln, bestehen hauptsächlich aus schwerem Kohlenwasserstoffgas. Auch das Leuchtgas, das aus Steinkohlen, Holz, Torf, Petroleum, Fettabfällen bereitet wird und uns zur Beleuchtung dient, verdankt ihm im wesentlichen seine Leuchtkraft. Das gereinigte Leuchtgas aus Steinkohlen enthält etwa 5 bis 9% Elaylgas, 36 bis 40% Sumpfgas, 5 bis 10% Kohlenoxyd, 33 bis 50% Wasserstoff, außerdem Kohlensäure, Stickstoff und zuweilen auch Schwefelwasserstoffgas. Durch seinen Gehalt an Kohlenoxydgas wirkt das Leuchtgas giftig auf den Menschen, wenn es in bewohnte Räume dringt und eingeatmet wird. Ein weiteres Kohlenwasserstoffgas, das Acetylen (C_2H_2), stellt man bekanntlich heutzutage aus Calciumkarbid in großer Menge zu Beleuchtungszwecken her. — Die in diesem Abschnitt erwähnten Kohlenstoffverbindungen (3. 4. 18.) gehören eigentlich zu den organischen Verbindungen.

19. Das **Schwefelwasserstoffgas,** Hydrothionsäure, H_2S, findet sich in vulkanischen Gegenden und manchen Mineralwässern (Schwefelwässer), bildet sich bei der Fäulnis schwefelhaltiger organischer Stoffe (Eiweiß, Käsestoff 2c.) und sammelt sich deshalb leicht in Kloaken an; es ist ein giftiges, farbloses Gas, welches nach faulen Eiern riecht, das sich gern mit Metallen verbindet, die dabei schwarz anlaufen. Menschen und Tiere werden durch dasselbe rasch getötet und die Flamme erlischt in ihm.

20. Das **Ammoniakgas,** NH_3, ist ein farbloses, dem Atem sehr nachteiliges Gas von stechendem, zu Tränen reizendem Geruche, welches aus Stickstoff und Wasser-

stoff besteht und sich mit großer Begierde im Wasser auflöst, dann eine Flüssigkeit darstellend, welche Ammoniak oder Salmiakgeist genannt wird. Sie hat die Eigenschaft der Laugen und vermag mit Säuren Salze zu bilden, in denen der Ammoniak die Rolle des Metalls spielt. Die atmosphärische Luft enthält stets eine kleine Menge von Ammoniak und zwar als kohlensaures. Im menschlichen Körper finden sich Ammoniaksalze spurweise im Blute, im Harne und in den Exkrementen. Das Ammoniakgas bildet sich in sehr reichlicher Menge bei der Zersetzung stickstoffhaltiger tierischer Stoffe (daher der lästige Ammoniakgeruch in Aborten und Pferdeställen). Obschon für Tier und Mensch nachteilig, ist das Ammoniak für die Pflanze doch ganz unentbehrlich, weil diese mit Hilfe des im Ammoniak enthaltenen Stickstoffs die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen bereitet.

21. **Salpetersäure.** Wenn die Fäulnis stickstoffhaltiger, tierischer Substanzen bei Gegenwart von Luft, Wasser und einer Base, wie Kalk, Kali, Natron, vor sich geht, so wird das sich dabei entwickelnde Ammoniak zu Wasser, salpetriger Säure, HNO_2, und Salpetersäure, HNO_3, oxydiert. Die Salpetersäure verbindet sich sodann mit den vorhandenen Basen zu salpetersauren Salzen. Daher bilden sich salpetersaure Salze in Ställen und in der unter den Ställen gelegenen Erde, im Ackerboden und in vielen Brunnenwässern (namentlich in Städten, weil da der Erdboden meist mit organischen Fäulnisprodukten verunreinigt ist). Die Salpetersäure ist, wie das Ammoniak, ein wichtiges Nahrungsmittel der Pflanze und wird von dieser in Form von Salzen, namentlich als salpetersaurer Kalk, mit der Bodenflüssigkeit durch die Wurzel aufgenommen. Die meiste Salpetersäure wird heutzutage aus Chilisalpeter, $NaNO_3$, gewonnen.

B. Organische Verbindungen.

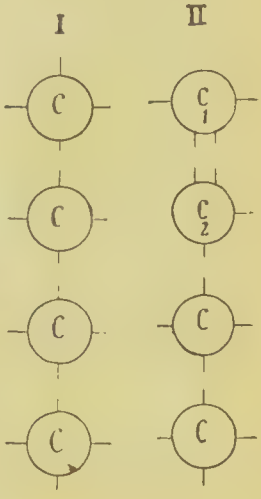
Organische oder Kohlenstoffverbindungen finden sich in der Pflanze, dem Tiere und Menschen, und obschon diese Organismen hinsichtlich ihrer Form eine sehr große Verschiedenheit untereinander zeigen, so stimmen die Bestandteile derselben in ihrer chemischen Zusammensetzung doch so miteinander überein, daß sie, ohne allzu große Veränderungen zu erleiden, aus dem pflanzlichen Organismus in den tierischen und menschlichen übergehen. Nur hinsichtlich des Ursprunges der organischen Stoffe existiert bei den Pflanzen und Tieren eine sehr große Verschiedenheit, denn während die Pflanze ihre Bestandteile direkt aus den Elementen und aus unorganischen Stoffen (vorzugsweise aus Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und einigen Salzen) zu erzeugen im stande ist, vermag der Tier- und Menschenkörper seine Substanzen nur aus den gleichartigen Pflanzen- oder Tierstoffen zu bilden. Deshalb sind aber auch die Pflanzen zum Bestehen der Tiere auf unserer Erde durchaus unentbehrlich. Es gibt demnach keinen besonderen Lebensstoff; die unorganische Welt unserer Erde enthält in ihren einfacheren Verbindungen dieselben chemischen Elemente, welche in verwickelten (sog. organischen) Verbindungen Pflanze, Tier und Mensch zusammensetzen. Die Erkenntnis dieser Tatsache verdankt die Wissenschaft Liebig und den von ihm erfundenen Untersuchungsmethoden, der sog. chemischen Elementaranalyse der organischen Verbindungen[1]).

Die Anzahl der Kohlenstoffverbindungen ist geradezu unendlich und eine Einteilung derselben in bestimmte Klassen daher dringend erforderlich, wenn nicht alle Übersicht verloren gehen soll. Früher mußte, bei ungenügenden

[1]) Die Methode besteht hauptsächlich in einer bestimmten Art von Verbrennung der organischen Verbindungen, welche es gestattet, die Verbrennungsprodukte zu sammeln, zu wägen und weiterer chemischer Untersuchung zu unterziehen.

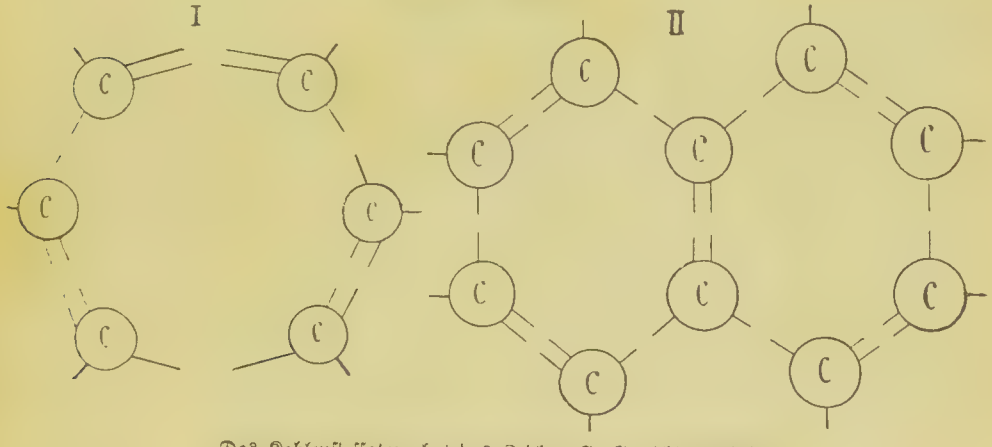
Kenntnissen, diese Einteilung mehr nach äußerlichen Merkmalen geschehen, z. B. teilte man in stickstofffreie und stickstoffhaltige, ohne damit den Kern der Sache zu treffen. Heutzutage ist es möglich, die Kohlenstoffverbindungen nach dem Bau ihres Moleküls einzuteilen, da derselbe von den meisten bekannt ist. Durch diese nähere Kenntnis ist es auch möglich geworden, eine sehr große Anzahl organischer Verbindungen aus ihren Elementen aufzubauen. Früher glaubte man, organische Verbindungen entstehen nur durch den Lebensprozeß von Pflanzen und Tieren. Die erste Darstellung einer wichtigen organischen Verbindung, des Harnstoffes, gelang Wöhler im Jahre 1828. Es soll nun im folgenden eine der wichtigsten Gruppen von Kohlenstoffverbindungen, die sog. Kohlenwasserstoffe, nach ihren chemischen und physikalischen Beziehungen etwas näher geschildert werden. Auf die Verbindungen des Kohlenstoffs mit anderen Elementen, z. B. mit Stickstoff, kann hier nicht näher eingegangen werden.

Fig. 4. Ketten.



Das vierwertige Atom des Kohlenstoffs besitzt vor allen anderen Atomen die Fähigkeit und Neigung, sich an Atome derselben Art, also wieder an Kohlenstoffatome anzuhaken, und zwar sowohl in einfacher als

Fig. 4. Ringe.



Das Kohlenstoffatom hat das Zeichen C, Gewicht 12 Krit.

mehrfacher Bindung. Es entstehen daraus sowohl Ketten als Ringe von Kohlenstoffatomen von verschiedener Größe, je nach der Anzahl der sich beteiligenden Kohlenstoffatome. Die Art der Bindung mögen beistehende Bilder anschaulich machen.

Der Leser möge sich nicht daran stoßen, daß die Haken der Kohlenstoffatome (der kleinen mit C bezeichneten Kreise) bald auf der einen, bald auf der anderen Seite oder gelegentlich alle auf einer Seite angebracht werden. Durch die Zeichnung sollen ja nicht die Aktionen der Atome ganz treu dargestellt werden — sie gehen ohnedem im Raume und nicht in einer Ebene,

wie in der Papierebene, vor sich — sondern es ist die Zeichnung vielmehr als ein Gleichnis zum Verständnis der Aktionen aufzufassen. Wesentlich ist an der Sache nur, daß die Kohlenstoffatome, je nachdem sie einen, zwei oder drei ihrer Haken verbraucht haben, um sich am benachbarten Kohlenstoffatom festzuhaken, noch drei, zwei, einen Haken frei haben, mit welchem sie die Atome anderer Elemente an sich fesseln können. In Kette I können also die Kohlenstoffatome am Beginn und Schluß der Kette, die randständigen Kohlenstoffatome, wie man sie nennt, je noch drei einwertige Atome, z. B. Wasserstoffatome, festhalten, die Kohlenstoffatome im Inneren der Kette aber können nur zwei einwertige Atome fesseln. In Kette II kann das mit 1 bezeichnete Kohlenstoffatom nur noch zwei, das mit 2 bezeichnete Kohlenstoffatom gar nur noch ein einwertiges Atom fesseln, da sie selbst schon mit zwei Haken aneinander gebunden sind u. s. w. Ring I kann noch sechs, der Doppelring II noch acht einwertige Atome oder Atomgruppen fesseln. Die meisten organischen Verbindungen gehören den Ketten oder den Ringen an, viele, deren Molekül besonders kompliziert gebaut ist, vereinigen sowohl Ketten als Ringe in sich, indem sich z. B. eine Kette an einen freien Haken eines Ringes anhängt.

I. Die Kohlenstoffketten und ihre Abkömmlinge.

Hängt man an jeden freien Haken der oben gezeichneten Kette I ein Wasserstoffatom an, so bekommt man einen sog. Kohlenwasserstoff, eine gesättigte Verbindung. Er enthält vier Kohlenstoff- und zehn Wasserstoffatome. Verwendet man hierzu die nächstkürzere Kette mit drei Kohlenstoffatomen, so erhält man einen Kohlenwasserstoff mit drei Kohlenstoff- und acht Wasserstoffatomen, sodann einen mit zwei Kohlenstoff- und sechs Wasserstoffatomen, schließlich einen mit einem Kohlenstoff- und vier Wasserstoffatomen. Man bezeichnet diese verschiedenen Kohlenwasserstoffe (jeder von den anderen durch seine Eigenschaften wesentlich verschieden!) am bequemsten nach der Zahl der Kohlenstoffatome, welche sie enthalten als erstes, zweites, drittes u. s. w. Glied der Kette. Die vier ersten Glieder führen dazu noch besondere Namen: Methan, Äthan, Propan und Butan, von da ab werden sie nach der Zahl der Kohlenstoffatome, allerdings mit griechischen Zahlen bezeichnet: Pentan, Hexan u. s. w. (pente = fünf, hex = sechs). Die chemische Schreibweise für diese Kohlenwasserstoffe wird nach früherer Mitteilung sein: $H_3{\equiv}C{-}H$; $H_3C{-}CH_3$; $H_3C{-}CH_2{-}CH_3$; $H_3C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$ u. s. w., wobei vom 2. Kohlenwasserstoff (Äthan) an die Bindung der Atome nicht mehr ganz ausführlich angegeben ist.

Alle diese Kohlenwasserstoffe nennt man Paraffine (von parum affinis, wenig verwandt, wegen ihrer geringen Neigung, sich mit anderen Körpern chemisch umzusetzen). Der erste Paraffin, abgekürzt auch CH_4 geschrieben, ist das oben erwähnte Sumpfgas. Die Paraffine bilden eine Reihe, welche nicht nur bezüglich ihrer Molekulargewichte, sondern auch bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften merkwürdige Gesetzmäßigkeiten zeigt. Es beträgt nämlich das Molekulargewicht der vier ersten Glieder: 16 Krit, 30, 44, 58 Krit, also für jedes Glied um 14 Krit weiter, und so natürlich auch in der Folge. Die drei ersten Glieder sind Gase; C_4H_{10} siedet bei 0°; C_5H_{12}

bei 38°; $C_{12}H_{26}$ bei 200°. Vom 20. Glied an sind die Paraffine feste Körper.

Die Zahl der Glieder in der Paraffinreihe ist eigentlich unbegrenzt, bis jetzt kennt man sicher ein Glied mit 30 Kohlenstoffatomen, wahrscheinlich ist auch ein solches mit 64 Kohlenstoffatomen.

Man kann eine ganze Anzahl Elemente in ähnliche Reihen zusammenstellen, so z. B. 1. Fluor, Atomgewicht 19, Chlor, Atomgewicht 35, beides Gase; Brom 80 siedet bei 63°; Jod 127, ein metallähnlicher fester Körper, ebenso Samarium 150. Alles einwertige Elemente, die sich in chemischer Beziehung sehr nahe stehen. 2. Ähnlich die folgende Reihe zweiwertiger, in ihrem chemischen Verhalten auch sonst sich nahestehender Elemente: Sauerstoff 16, ein Gas; Schwefel 32 und Selen 79, feste leicht schmelzbare Körper; Tellur 125, ein richtiges Metall. Endlich eine 3. Reihe: Stickstoff 14, ein Gas; Phosphor 31 schmilzt bei 44°; Arsen 75, metallähnlich; Antimon 120, Metall; Wismut 209, Metall, und noch drei seltene Metalle dieser Reihe, sämtlich dreiwertig (unter Umständen auch fünfwertig) und in ihren chemischen Beziehungen von größter Ähnlichkeit. Man kann demnach hoffen, auch diese Reihen von Elementen in kettenartige Verbindungen einfacherer, bisher unbekannter Urstoffe aufzulösen.

Die flüssigen und gasförmigen Paraffine der Kette I sind Hauptbestandteile des rohen amerikanischen Petroleums, die festen Paraffine werden als Bergwachs gewonnen. Das sechste bis achte Glied der Kette bildet die Flüssigkeiten, welche als Benzin und Ligroin verkauft werden. Brennpetroleum sind die Paraffine mit zehn bis zwölf Kohlenstoffatomen. Die Kohlenwasserstoffe der Kette II sind hauptsächlich im russischen oder kaukasischen Petroleum enthalten.

Alkohole, Aldehyde, Fettsäuren, Ketone.

Setzt man bei einem Paraffin an die Stelle eines oder mehrerer Atome Wasserstoff andere einwertige Atome, z. B. die Atome der Chlorgruppe, so erhält man zahlreiche neue Körper. Aus dem Sumpfgas, CH_4, kann man z. B. mit Chlor folgende vier Körper bilden: CH_3Cl; CH_2Cl_2; $CHCl_3$; CCl_4. Der dritte Körper, $CHCl_3$, ist das bekannte Chloroform, nicht minder bekannt ist das Analogon mit Jod, CHJ_3, das Jodoform. Von besonderer Wichtigkeit aber sind die Körper, welche man erhält, wenn man in den Paraffinen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch die ungesättigte Hydroxylgruppe —H—O und durch das zweiwertige Atom O ersetzt. Die so entstehenden Verbindungen sollen nunmehr an den ersten Gliedern der Paraffingruppe vorgeführt werden.

1. Alkohole. Die drei ersten Paraffine (in etwas abgekürzter Schreibweise) sind: $H_3C—H$; $H_3C—CH_3$; $H_3C—CH_2—CH_3$. Ersetzt man jetzt an einem randständigen C (es soll immer am vordersten geschehen, könnte aber ebensowohl am hintersten gemacht werden) ein H durch die einwertige Gruppe —O—H, so erhält man die drei Körper: $\begin{matrix}[H—O]— \\ H_2=\!=\!=\end{matrix}C—H$; $\begin{matrix}[H—O]— \\ H_2=\!=\!=\end{matrix}C—CH_3$; $\begin{matrix}[H—O]— \\ H_2=\!=\!=\end{matrix}C—CH_2—CH_3$. Man sieht sofort, daß die Veränderung nur den Rand des jeweiligen Kettengliedes betroffen hat, das auf den Rand folgende Gefüge ist ungeändert geblieben. Körper dieser Art nennt man Alkohole, und

es ist das Randglied (die ungesättigte einwertige Gruppe $-C\overset{=[O-H]}{\underset{}{=}H_2}$) für den Alkohol charakteristisch.

Man kann demnach, wie hier vorgreifend bemerkt werden soll, auch aus den Ringen „Alkohole" machen, wenn man z. B. bei Ring I fünf Haken mit je einem H, den sechsten aber mit dem Alkoholrand $-CH_2OH$ (wie er gewöhnlich abgekürzt geschrieben wird) besetzt.

Es gibt selbstverständlich so viel Alkohole obiger Art, als es Paraffine gibt, und sie bilden eine ähnliche Reihe, wie die Paraffine. Der Alkohol des ersten Paraffins (HOH_2C-H) ist der Holzgeist und siedet bei 66°; der Alkohol des zweiten Paraffins ist unser gewöhnlicher Alkohol (HOH_2C-CH_3) und siedet ungewässert bei 79°. Dagegen ist der Alkohol des 16. Paraffins ($\overset{1}{H}OH_2C-\overset{2}{C}H_2-\overset{3}{C}H_2\ldots\overset{16}{C}H_3$) ein fester Körper, schmilzt bei 50° und ist Hauptbestandteil des Walrats. Der Alkohol des 30. Paraffins schmilzt bei 85° und ist ein Hauptbestandteil des Bienenwachses.

Wenn man einen Alkohol seines Hydroxyls beraubt, so bleibt ein ungesättigtes, einwertiges, mehr oder weniger großes Molekül zurück, z. B. von $H-C\overset{=H_2}{\underset{-OH}{=}}$ bleibt zurück $H-C\overset{=H_2}{=}$, oder von $CH_3-CH_2-C\overset{=H_2}{\underset{-OH}{=}}$ bleibt zurück $CH_3-CH_2-C\overset{=H_2}{=}$. Dieser sog. Alkoholrest kann sich überall anhängen, wo ein einwertiges Atom oder Molekül seine Stelle finden kann, und es spielt der Alkoholrest in chemischen Verbindungen sehr häufig die Rolle des Wasserstoffatoms oder eines einwertigen Metallatoms. Man nennt die Verbindungen des Alkoholrestes mit den säurebildenden Atomen oder Atomgruppen Ester, z. B. ist $\begin{vmatrix} CH_2-Cl \\ CH_3 \end{vmatrix}$ der Salzsäureester des gewöhnlichen Alkohols und er entspricht dem aus der Natronlauge (NaHO) und der Salzsäure (HCl) unter Bildung von Wasser (H_2O) entstandenen Kochsalz (Na—Cl). — Vereinigen sich zwei Alkoholreste mit Hilfe des zweiwertigen Atoms Sauerstoff, so nennt man die Verbindung einen Äther. So ist die Formel für die im gewöhnlichen Leben unter dem Namen Äther wohlbekannte, starkriechende Flüssigkeit $\begin{vmatrix} CH_2-O-H_2C \\ CH_3 \qquad CH_3 \end{vmatrix}$; sie ist also der Äther des Äthylalkohols. Die Zahl der möglichen Ester und Äther ist, wie man sieht, eine sehr große.

2. Aldehyde. Ersetzt man am randständigen Kohlenstoffatom zwei Wasserstoffatome durch das zweiwertige Atom O, so erhält man Körper von folgender Zusammensetzung: $\overset{O=}{H-}C-H$; $\overset{O=}{H-}C-CH_3$; $\overset{O=}{H-}C-CH_2-CH_3$ u. s. w. Man nennt dieselben Aldehyde und erhält für jeden Paraffin einen zugehörigen Aldehyd. Unter dem Namen Formalin ist gegenwärtig die wässerige Lösung des ersten Aldehyds (abgekürzt geschrieben COH_2) als starkes Desinfektionsmittel viel im Gebrauch, es ist aber sehr giftig!

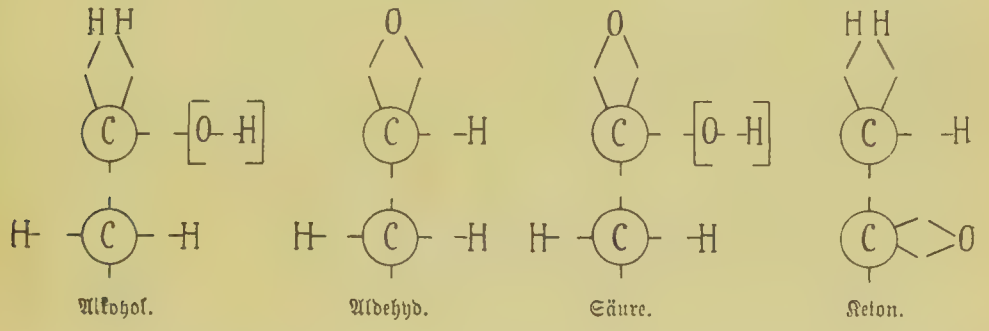
3. Säuren. Ersetzt man endlich am randständigen Kohlenstoffatom zwei Wasserstoffatome durch das zweiwertige Atom O, das dritte Wasserstoffatom durch

das Hydroxyl —[O—H], so erhält man folgende Körper: $[H—O]—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—H$; $[H—O]—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—CH_3$; $[H—O]—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—CH_2—CH_3$. Diese Körper sind starke Säuren; die erste, die Ameisensäure, ist bei 8° flüssig, siedet bei 90°; die zweite, die Essigsäure, ungewässert bei 17° flüssig, siedet bei 118°. Dagegen die Säuren des 16. und 18. Paraffins, Palmitin- und Stearinsäure genannt, sind feste kristallinische Körper, welche erst bei 62° und 69° schmelzen. Man nennt alle Säuren, welche aus der Paraffinreihe entstehen, Fettsäuren.

4. Ketone. Noch ist einer vierten Reihe von Körpern zu gedenken, welche aus den höheren Paraffinen entstehen, der Ketone nämlich. Ersetzt man bei dem dritten Paraffin $CH_3—CH_2—CH_3$ die beiden H des mittleren Kohlenstoffatoms durch O, also $CH_3—CO—CH_3$, so erhält man den einfachsten Keton. Derselbe kommt z. B. beim Hunger, bei manchen Krankheiten (schwerer Zuckerkrankheit, Krebs u. s. w.) infolge abnormer Zersetzungsvorgänge im Körper neben einer besonderen Form der Essigsäure und der Buttersäure (Säure der vierten Paraffinreihe) reichlich im Urin vor.

Die charakteristische Verknüpfung der Atome und Moleküle beim Alkohol, Aldehyd u. s. w. soll, um alles Mißverständnis auszuschließen, noch durch Zeichnung erläutert werden.

Fig. 5.



Die randständige Gruppe, welche für Alkohol, Aldehyd, Säure charakteristisch ist, schreibt man abgekürzt —CH_2OH; —COH; —COOH. Dieselbe ist ungesättigt und einwertig und kann sich überall an Stelle eines Wasserstoffatoms oder sonstigen einwertigen Atoms anhängen, so auch für ein Wasserstoffatom des Kohlenstoffringes, wodurch auch aus letzterem echte Alkohole, Aldehyde und Säuren sich bilden können.

Die Zahl der Verbindungen, welche von Kette I abstammen, wird aber dadurch noch viel größer, daß man, wie eben bei den Ketonen zu sehen war, nicht nur an einem randständigen Kohlenstoffatom, sondern auch an den anderen die Wasserstoffatome durch Elemente oder ungesättigte Moleküle ersetzen kann. Ein besonders wichtiger Körper, von dem dritten Paraffin abstammend, ist folgender: $CH_2[O—H]—CH[O—H]—CH_2[O—H]$, dessen Entstehung ohne weiteres klar ist. Es ist dies das wohlbekannte Glyzerin, man nennt eine solche Verbindung einen dreiwertigen Alkohol. Von

nicht geringerer Wichtigkeit ist der sechswertige Alkohol $CH_2[O—H]—CH[O—H]—CH[O—H]—CH[O—H]—CH[O—H]—CH_2[O—H]$, der Mannit, ein Bestandteil vieler Pflanzensäfte und unter dem Namen Manna officinalis in den Apotheken vorrätig. Dieser Alkohol steht in naher Verwandtschaft mit der Gruppe der Kohlehydrate (Zucker). Auch zahlreiche, bisher nicht erwähnte Säuren bilden sich dadurch, daß Wasserstoffatome an mehreren Kohlenstoffatomen durch Elemente oder Moleküle ersetzt werden, so z. B. die Oxalsäure oder Sauerkleesäure, $CO[O—H]—CO[O—H]$, aus dem zweiten Paraffin, ferner gemischte Körper, z. B. $CH_2[O—H]—CH_2—CO[O—H]$, halb Säure, halb Alkohol, die Milchsäure. Ja man kennt noch eine zweite Milchsäure von der Struktur $CH_3—CH[O—H]—CO[O—H]$. Man nennt alle derartigen Säuren (die Fettsäuren mit eingeschlossen) organische Säuren zum Unterschied von Salzsäure (HCl), Schwefelsäure (H_2SO_4) u. s. w., den unorganischen Säuren. Die meisten der organischen Säuren entstehen durch unvollständige Oxydation oder Verbrennung von Paraffinen, Alkoholen, Aldehyden. Ist die Verbrennung vollständig, so sind die Endprodukte derselben für alle Kohlenwasserstoffe Kohlensäure und Wasser. Man kann also die organischen Säuren als intermediäre Verbrennungsprodukte betrachten, sie treten auch im Körper in größerer Menge auf und werden im Urin ausgeschieden, wenn die normalen Verbrennungsprozesse gestört sind. — Von besonderer Wichtigkeit sind organische Säuren, die man Amidosäuren nennt. Am längsten bekannt ist die Amidoessigsäure oder das Glykokoll (Leimsüß). Seine Formel ist: $\begin{matrix} COOH \\ | \\ CH_2(NH_2) \end{matrix}$; man hat es als eine Essigsäure $\begin{matrix} COOH \\ | \\ CH_3 \end{matrix}$ zu betrachten, in welcher ein H durch den einwertigen Ammoniakrest $—NH_2$ ersetzt wurde. Entsprechend dieser Zusammensetzung spielen die Amidosäuren bald die Rolle von Säuren, bald die Rolle von Laugen, denn der Ammoniakrest gibt ihnen laugenhaften, das Glied —COOH gibt ihnen sauren Charakter, und weder der eine noch der andere Charakter wird durch die Verbindung der Gegner in einem Molekül ganz aufgehoben, sondern nur stark abgeschwächt. Diese Amidosäuren sind deshalb von großer Wichtigkeit, weil sie bei der Zerspaltung des Eiweißmoleküls (s. S. 59) in sehr großer Menge entstehen, sie betragen gegen $^3/_4$ aller Zersetzungsprodukte des Eiweißes. Namentlich findet man unter ihnen die Amidosäure des Hexans, der Kohlenstoffreihe mit 6 Atomen Kohlenstoff, vertreten. Man nennt diese letztere Säure Leucin, die weißschimmernde, von dem Aussehen ihrer schuppigen Kristalle, auch Amidokapronsäure, denn die Fettsäure des Hexans wird auch Kapronsäure genannt. Zahllose Körper also stammen von den Kohlenstoffketten ab, und der Anfänger mag wohl über die Fülle des Stoffes in Verwirrung geraten.

II. Die Kohlenstoffringe.

Besetzt man, wie bei der Kette geschehen ist, so auch beim Ring I, jeden freien Haken mit einem Wasserstoffatom, so erhält man den einfachsten Körper dieser Gruppe, das Benzol, dessen abgekürzte Formel also lautet:

C_6H_6. Ring I wird deshalb auch Benzolring oder Benzolkern genannt. Beim Benzol geht die Ersetzung der Wasserstoffatome durch andere Elemente, namentlich die der Chlorgruppe, sehr viel leichter als bei den Paraffinen, doch ist kein Grund, hier auf die entstehenden Körper (C_6H_5Cl; $C_6H_4Cl_2$ u. s. w.) näher einzugehen. Wichtiger sind für uns die Körper, welche entstehen, wenn man die Wasserstoffatome durch ungesättigte Moleküle (—OH; $—CH_2[O—H]$; —COH; $—CO[O—H]$ u. s. w.) ersetzt. Man erhält so z. B. den Körper $(C_6H_5)—[O—H]$, die wohlbekannte Karbolsäure, nach ihren Eigenschaften in der Mitte zwischen Alkoholen und Säuren stehend, ferner $(C_6H_5)—COH$, einen richtigen Aldehyd, das Bittermandelöl; endlich $(C_6H_5)—CO[O—H]$, die Benzoesäure. Ferner $(C_6H_4)\overset{\text{———}[O—H]}{—CO[O—H]}$, die Salizylsäure u. s. w. Eine große Anzahl dieser Körper, wozu auch Antipyrin, Guajakol, Zimtsäure gehören, sind Desinfektionsmittel, andere sind wohlriechende Stoffe. Andere Abkömmlinge des Benzolringes sind die sog. Anilinfarben. — Ersetzt man im Benzolkern ein Atom Kohlenstoff durch ein Atom Stickstoff, so entsteht ein neuer Kern, welcher fünf Atome Wasserstoff binden kann, wenn N, wie gewöhnlich, dreiwertig ist, aber sieben, wenn N fünfwertig wird. Dieser Kern liefert, wenn seine Haken passend besetzt werden, eine Gruppe der wichtigsten Arzneimittel, die sog. Alkaloide (z. B. Morphium, Kokain, Atropin u. s. w.). Man nennt die Ringe, in welche neben Kohlenstoffatomen auch noch Stickstoffatome (oder andere Atome, wie von Schwefel, von Sauerstoff) eingehen, heterozyklische Ringe oder Kerne (vom griechischen heteros = anders und cyclos = Ring) und das Studium derselben befähigt z. B. den modernen Chemiker, ein lokales Anästhetikum, wie Kokain, mit besonderen vorgeschriebenen weiteren Eigenschaften zu konstruieren; man braucht dazu gegenwärtig nicht mehr, wie früher, alle möglichen Pflanzen in dieser Richtung durchzuprobieren. Von den zahlreichen weiteren Stoffen, welche von den Kohlenstoffringen abgeleitet werden, kann hier abgesehen werden, doch sei erwähnt, daß Benzol und seine nächsten Abkömmlinge, wie Karbolsäure u. s. w., hauptsächlich im Steinkohlenteer vorkommen und dieser das Ausgangsprodukt für Herstellung der meisten der hier erwähnten Körper bildet.

Die Körper der Kohlenstoffketten und -ringe lassen sich zwar großenteils aus ihren Elementen aufbauen, seitdem die Struktur ihres Moleküls bekannt ist; es wäre aber sehr mühsam und teuer, sie auf diese Weise herzustellen. Kohlenhydrate und Fette, welche hier besonders in Betracht kommen, erhält man weit billiger durch die Zucht von Pflanzen und Tieren und es lehnen sich daher eine Anzahl Industrien an die Landwirtschaft an, so die Bereitung von Fett (und von Eiweißkonserven) zur Nahrung, die Seifenfabrikation, die Fabrikation von Zucker, von Alkohol, von alkoholischen Getränken, wie z. B. Bier. Auch die Steinkohlen und das Petroleum sind ja Überreste von Organismen und so ist auch die Industrie der Farbstoffe, der Desinfektionsmittel, der modernen Arzneimittel, der Sprengstoffe in der Tat immer noch „organische Chemie".

Drei Gruppen von Stoffen, welche den obigen Verbindungen angehören, sind für das Pflanzen- und Tierleben von solcher Wichtigkeit, daß sie hier noch besonders behandelt werden müssen: die Kohlenhydrate, die Fette, beide den Kohlenstoffketten angehörend, und die Eiweißstoffe, deren Molekül Ketten und Ringe des Kohlenstoffes und zwar sowohl den Benzolkern als heterozyklische Kerne enthält.

A. Die Kohlenhydrate.

Der Name dieser Körper stammt aus einer Zeit, in welcher man von dem Bau der Moleküle noch nichts wußte, er bedeutet eigentlich eine Verbindung von Kohlenstoff mit Wasser, also eine unmögliche Verbindung, da ja Wasser ein gesättigtes Molekül hat. Grund des Irrtums ist die Tatsache, daß in allen Kohlenhydraten das Verhältnis von Wasserstoff zu Sauerstoff = 1 : 8, wie im Wasser, ist. Das einfachste Kohlenhydrat ist der Aldehyd des Sumpfgases $\overset{O=}{H—}C—H$, summarisch geschrieben COH_2 (also nach alter Auffassung C, Kohle, plus OH_2, Wasser). Aus diesem Aldehyd lassen sich nun in der Tat Zuckerarten herstellen; doch geht man bei der chemischen Einteilung der Kohlenhydrate besser von dem oben erwähnten Mannit, dem sechswertigen Alkohol aus, abgekürzt geschrieben $[O—H]H_2C—4(CH[H—O])—CH_2[O—H]$. Die erste Gruppe der Kohlenhydrate nämlich nennt man Glykosen. Zu denselben gehören der Traubenzucker, auch Harnzucker genannt (weil er bei der Zuckerharnruhr im Urin gefunden wird), er ist ein Aldehyd des Mannits, und der Fruchtzucker, ein Keton des Mannits. Beide Zuckersorten kommen in den reifen Früchten in Menge vor und zersetzen sich bei der Gärung in Alkohol (des zweiten Paraffins) und Kohlensäure[1]).

Die zweite Gruppe, die Rohrzuckerarten, entsteht dadurch, daß sich ein Molekül Aldehyd und ein Molekül Keton aus der vorigen Gruppe unter Bildung von Wasser aneinander hängen, indem ein Molekül [H—O]— von einem und ein Atom H vom anderen dabei ausgestoßen wird. So besteht der gewöhnliche Rohrzucker oder Rübenzucker aus einem Molekül Traubenzucker und einem Molekül Fruchtzucker, zerfällt auch sehr leicht unter Wasseraufnahme wieder in diese beiden Moleküle. Rohrzucker selbst kann direkt nicht „gären", d. h. in Alkohol umgewandelt werden, denn die erste Aktion zur Spaltung desselben ist eben der Übergang in beide Glykosen. Zu der Rohrzuckergruppe gehört auch der Milchzucker und der Malzzucker.

Die dritte Gruppe nennt man Zellulosen. Wenn sich aus der Gruppe der Glykosen zwei oder (gewöhnlich) mehr Moleküle derselben Art zusammenhängen, also Aldehyd an Aldehyd oder Keton an Keton, so entsteht ein Körper der Zellulosegruppe, welcher demnach bei seiner unter Wasseraufnahme vor sich gehenden Spaltung nur eine Art Glykose liefert; so liefert z. B. Stärkemehl ausschließlich Traubenzucker. Die Zellulose im engeren Sinn bildet den Hauptbestandteil der Zellwände in den Pflanzen

[1]) Der Zuckercharakter der Kohlenhydrate ist nicht daran gebunden, daß sie gerade von dem Hexan, der aus 6 Kohlenstoffatomen bestehenden Kette, herstammen. Auch die Kohlenstoffketten mit 4, 5, 7 Atomen Kohlenstoff bilden Zucker und von Zucker stammende Verbindungen. Man spricht also in der Chemie der Zucker z. B. von Tetrosen, Pentosen, Hexosen, Heptosen (von den griechischen Zahlwörtern für 4, 5, 6, 7 gebildet), doch sind die Hexosen hier bei weitem am wichtigsten. Pentosen z. B. sind im Tierkörper nur in sehr kleiner Menge vorhanden, sie werden im menschlichen Urin nur sehr selten und nur in kleiner Menge gefunden, Hexosen findet man im Tierkörper regelmäßig und in nicht allzu kleiner Menge, im Urin gesunder Menschen immer in kleinster Menge, zuweilen, wie im Urin Zuckerkranker, überreichlich.

und daher die Hauptmasse des Pflanzenkörpers. Gereinigte Baumwolle (das bekannte Verbandmaterial) ist fast reine Zellulose. Ersetzt man in der Kette der Zellulose drei Atome H je durch die einwertige Gruppe $-N\begin{matrix}=O\\=O\end{matrix}$ (wobei N fünfwertig ist), so erhält man die explodierende Schießbaumwolle. Dextrine nennt man eine Reihe von Körpern, welche bei der Spaltung des Stärkemehls in Traubenzucker entstehen — Zwischenstufen, ehe das Endprodukt (Traubenzucker) zu stande kommt, welche noch nicht genau erforscht sind. Glykogen ist eine Zellulose, welche sich im Tierkörper, namentlich in der Leber und im Muskel findet. Arabischer Gummi, Pflanzenschleim gehören ebenfalls zu den Zellulosen. Chitin, welches die Schale der Krebse u. s. w. bildet, steht mit der Zellulose, also dem Gerüste der Pflanzen, in einem nahen Zusammenhang. Dasselbe enthält bereits etwas Stickstoff, indem an die Stelle eines Atoms H in der Zellulosekette der einwertige Ammoniakrest $-NH_2$ getreten ist.

Von dem natürlichen Vorkommen dieser Stoffe, ihren Eigenschaften und ihrer Verwendung sei noch folgendes angeführt:

1. Die **Glykosen** und der **Rohrzucker** sind im Pflanzenreiche außerordentlich verbreitet, denn die meisten Früchte, viele Wurzeln und Stengel enthalten Zucker. Alle diese Zuckerarten stimmen darin miteinander überein, daß sie einen süßen Geschmack haben und leicht in Wasser löslich sind. Im menschlichen Körper wird der mit der Nahrung aufgenommene Rohrzucker zunächst in Traubenzucker und Fruchtzucker gespalten und so resorbiert, letztere werden zum Teil in der Leber und in den Muskeln als Glykogen abgelagert, zum größten Teil von den Zellen des Körpers zu Kohlensäure und Wasser verbrannt. Der Rohrzucker findet sich hauptsächlich im Safte des Zuckerrohrs, der Zucker- oder Runkelrüben, in der Zuckerhirse, in den Kürbissen, Melonen, Mohrrüben und vielen Palmen u. s. w. Er ist von sehr süßem Geschmack und bildet entweder große weiße oder weniger reine, braune Kristalle (Kandiszucker) oder eine Verbindung kleiner, harter, körniger Kristalle (weißer Zucker oder Hutzucker). Die sirupdicke Mutterlauge, aus welcher der Rohrzucker auskristallisiert ist, enthält noch etwa 50% Rohrzucker, bis 30% Salze und organische Stoffe, welche das vollständige Auskristallisieren des Rohrzuckers verhindern. Man nennt sie Melasse. — Der Traubenzucker ist ein Bestandteil der meisten Obstsorten, besonders der Weintrauben und Äpfel; er entsteht ferner aus Rohrzucker, Stärke, Gummi und Pflanzenfaser durch Einwirkung verdünnter Säuren und wird deshalb auch Stärkezucker (Kartoffelzucker) genannt; auch findet er sich im Honig und in den Säften des tierischen Körpers. Fruchtzucker findet sich neben Traubenzucker in vielen Früchten. Milchzucker ist ein wichtiger Bestandteil der Säugetier- und Menschenmilch; er schmeckt weniger süß wie die übrigen Zuckerarten und ist in kaltem Wasser ziemlich schwer löslich. Der Milchzucker kann nicht in die geistige, wohl aber in die Milchsäure- und Buttersäuregärung übergehen. Im Darme verwandelt sich der Milchzucker durch den Bauchspeichel sehr bald in Traubenzucker.

2. Die Zellulose, Holz- oder Pflanzenfaser bildet teils als zarte Membran die Wände der jüngsten Zellen, teils, mit anderen Stoffen (den sog. inkrustierenden Körpern) innig gemischt, das Holz und die holzigen Teile der Pflanze. Beim Verbrennen wird die Zellulose vollständig in Kohlensäure und Wasser verwandelt, die ihr beigemischten Stoffe bleiben aber als Asche zurück. Durch Verwesung wird die Pflanzenfaser allmählich braun und mürbe und bildet Dammerde (Humus), die bei weiterer Zersetzung endlich in Kohlensäure und Wasser zerfällt. Bei der Fäulnis hingegen entwickelt sich Kohlenwasserstoffgas, und ein humusähnlicher schwarzer Schlamm (der Torf) bleibt zurück. Von großer Wichtigkeit ist die Anwendung der Pflanzenfaser (Lein- und Hanffaser, Baumwolle) zur Bereitung der Gespinste (Leinwand, Baumwolle) und des Papiers. — Nur sehr zarte Zellulose, wie sie sich in jungen Gemüsen

und im isländischen Moos findet, ist verdaulich, während die ältere Pflanzenfaser für die menschlichen Verdauungsorgane unlöslich und dadurch zur Ernährung ganz untauglich ist. Manche Tiere (Wiederkäuer) verdauen die Holzfaser besser.

3. Die **Stärke**, auch Stärkemehl oder Amylum, ist eine in den allermeisten Pflanzen vorkommende mehlige Substanz, die aus weißen, glänzenden, geruch- und geschmacklosen, zwischen den Fingern knirschenden Körnchen besteht. In größerer Menge kommt sie vor in dem Samen der Getreide, besonders des Weizens (Weizenstärkemehl) und des Reises (Reisstärke), in den Hülsenfrüchten, Kartoffeln (Kartoffelmehl), Kastanien, dem Mark der Sagopalme (echter Sago), in der Pfeilwurzel (Arrowroot) und Manihotwurzel (Tapioka, Kassawa). Die Stärkekörnchen, die in der Pflanze stets im Inneren von Zellen lagern und bei den verschiedenen Pflanzen von verschiedener Größe und Gestalt sind, erscheinen unter dem Mikroskope (s. Fig. 6 bis 9) bald rundlich, bald oval oder eckig, haben äußerlich eine dichte und

Fig. 6. Kartoffelstärke.

Fig. 7. Arrowrootstärke.

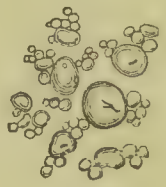


Fig. 8. Weizenstärke.

Fig. 9. Reisstärke.

feste Hülle, in der Mitte einen Kern und sind aus mehr oder weniger dichten, zwiebelschalenartig umeinander herum liegenden Schichten zusammengesetzt. Wenn Getreidemehl, zerriebene Kartoffeln oder andere stärkemehlhaltige Pflanzenteile mit Wasser eingeweicht werden, so setzt sich aus diesem Wasser die Stärke als weißer Bodensatz ab. Die Stärke ist in kaltem Wasser und Weingeist unlöslich, in kochendem Wasser quillt sie zu einer gallertartigen Masse, zu Kleister auf, der, wie bekannt, zum Kleben und Steifen verwendet und an der Luft unter Bildung von Milchsäure sehr leicht sauer wird. Erhitzt man angefeuchtete Stärke unter stetem Umrühren, bis sie trocken ist, so bilden sich harte Krümelchen, die mit kochendem Wasser übergossen aufschwellen und gallertartig werden und unter dem Namen „unechter Sago" bekannt sind. Das Aufquellen vieler mehligen Nahrungsmittel, wie der Hülsenfrüchte, des Reises, der Gräupchen, rührt von dem Quellen der in diesen Stoffen enthaltenen Stärke her. In Form von Brot, Kartoffeln und Mehlspeisen ist das Stärkemehl eines der gebräuchlichsten Nahrungsmittel. Von der größten Wichtigkeit ist die Stärke ferner deshalb, weil sie leicht in Dextrin und gärungsfähigen Zucker (Traubenzucker oder Dextrose) umgewandelt werden kann, der durch Hefe in Alkohol und Kohlensäure zerlegt wird. Die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Traubenzucker kommt beim Keimen der Kartoffeln und des Getreides (auch bei der Malzfabrikation) durch ein Ferment, Diastase genannt, im tierischen und menschlichen Körper aber durch den Mund- und Bauchspeichel zu stande; danach wird der Traubenzucker aus dem Darm ins Blut resorbiert.

4. **Gummi** und **Pflanzenschleim** (Bassorin). Gummi kommt als arabisches Gummi und Kirschharz am häufigsten vor; das erstere löst sich im Wasser, das letztere quillt darin nur auf. Der Pflanzenschleim findet sich im Leinsamen, in der Salep- und Eibischwurzel, in der Carraghenflechte, im Tragantgummi und in den Quittenkernen und wird mit vielen pflanzlichen Nahrungsmitteln genossen.

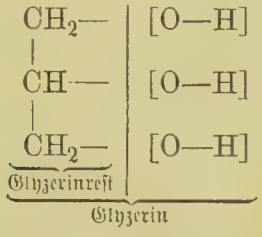
5. **Glykogen** findet sich vorwiegend in der Leber und in den Muskeln. Es liefert bei der Spaltung nur Traubenzucker, es gärt nicht und ist in Wasser schwer löslich. Das Glykogen wird im Tierkörper selbst aus Traubenzucker gebildet, wenn ein Vorrat

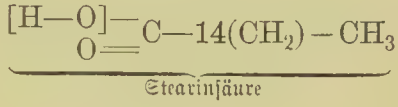
von Kohlenhydrat im Körper angelegt werden soll. Es ist wie das im Körper abgelagerte Fett eine Reserve für Zeiten schlechter Ernährung.

6. **Pektin-** oder **Gallertkörper** stehen den Pflanzenschleimen nahe und sind als Oxyde derselben aufzufassen. Das **Pektin** oder die **Pflanzengallerte** findet sich in den reifenden Früchten und fleischigen Wurzeln, ist nicht kristallisierbar, geschmack- und geruchlos. Der Wert der Pektinkörper für die Ernährung ist noch nicht sicher festgestellt.

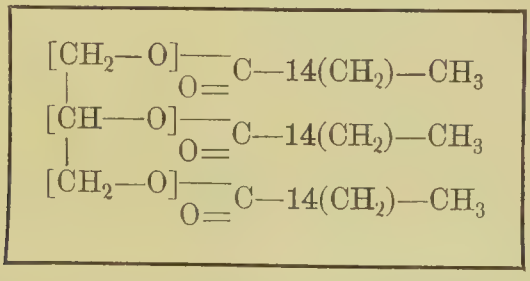
B. Die Fette.

Es war oben davon die Rede, daß sich die einwertigen Alkoholreste (Alkohole ihres Hydroxyls —[O—H] beraubt) überall anhängen können, wo einwertige Atome oder Moleküle Platz finden können, und daß sie dabei häufig die Rolle von Metallen spielen; dreiwertige Alkohole natürlich liefern auch dreiwertige Alkoholreste. Die Fette nun sind nichts anderes als Verbindungen des dreiwertigen Glyzerins, resp. seines Alkoholrestes mit verschiedenen Fettsäuren, namentlich der Palmitin- und Stearinsäure, der Säure des 16. und 18. Paraffins. Der Zusammenhang ist folgender (z. B. bei Stearinsäure und Glyzerin):





Es tritt nun in drei Molekülen Stearinsäure (welche durch den Vorgang in ein großes Molekül vereinigt werden) der dreiwertige Rest des Glyzerins an die Stelle der drei Atome H im Hydroxyl des randständigen Kohlenstoffatoms und man erhält ein Molekül Fett und drei Moleküle Wasser.



Setzt man an die Stelle des dreiwertigen Alkoholrestes drei einwertige Atome des Natriummetalls (Na), so erhält man drei Moleküle Seife, dreimal $\left([Na—O]—C(=O)—(14CH_2)—CH_3\right)$. Bei den Fetten des Tier- und Pflanzenkörpers kommt außer der erwähnten Palmitin- und Stearinsäure noch eine weitere Säure, die sog. Ölsäure, in Betracht (ebenfalls der Kohlenstoffkette angehörend), auf welche hier nicht näher einzugehen ist.

Die **Fette** finden sich sowohl im Pflanzenreiche, besonders in den Pflanzensamen, wie im Tier- und Menschenkörper, wo sie in allen Geweben und Flüssigkeiten anzutreffen sind. Im menschlichen (tierischen) Körper ist ihre Bedeutung eine ebenso her-

vorragende wie mannigfaltige. Bei der Verbrennung der fettigen Nahrungsmittel, die wir in Form von Fleischfett (Talg und Schmalz), Butter, Eidotter, Ölen u. s. w. genießen, wird eine Menge von Wärme frei, weshalb die Fette eine Hauptquelle der tierischen Wärme sind; auch stehen sie zur Zellenbildung in naher Beziehung. Als schlechte Wärmeleiter wirken die Fette der Wärmeausstrahlung des Körpers entgegen, während sie als Polster, Druckverteiler und Ausfüllungsmasse dem Körper mechanischen Nutzen gewähren. Die Verwendung der Fette als Leuchtmaterial und Schmiermittel, zur Herstellung von Seife, Pflastern, Firnissen der Ölfarben ist bekannt. Die Fette schmelzen unter 100° C. und kristallisieren in der Kälte zuweilen. Sie sind leichter als das Wasser (schwimmen auf demselben), machen Papier und Leinenzeug durchscheinend (Fettflecke), lösen sich nicht im Wasser, wohl aber in Benzin (Fleckenwasser) und Äther auf, lassen sich durch schleimige Flüssigkeiten in den Zustand feinster Verteilung (sog. Emulsion) überführen und werden von porösen Körpern, Ton- und Walkererde begierig aufgesaugt (Eintonen der Fettflecken). Im reinen und frischen Zustande sind sie fast ohne Geruch und Geschmack; an der Luft erleiden sie eine Veränderung, die als Ranzigwerden bekannt ist. Beim Erhitzen verflüchtigen sich die Fette meist unter Zersetzung; beim Verbrennen derselben erzeugt sich schweres Kohlenwasserstoff- oder Leuchtgas. Die Fette sind bei gewöhnlicher Temperatur entweder fest (Rinds-, Hammeltalg u. s. w.), halbfest oder salbenartig (Butter, Menschenfett, Schweineschmalz, Gänsefett u. a.) oder flüssig (Öle). Man teilt sie daher ein in *flüssige Fette* oder *fette Öle* und in *feste Fette*.

In den flüssigen Fetten und Ölen herrscht die Ölsäure, in den festen Fetten die Palmitin- und Stearinsäure vor; je mehr Stearinsäure vorhanden ist, desto härter ist das Fett. Die fetten Öle finden sich besonders in Pflanzensamen (Rübsen, Raps, Hanf, Mohn), in Fruchtkernen (Pflaumen-, Kirsch-, Äpfel- und Mandelkernen, Nüssen und Bucheckern) und in manchen Früchten (besonders Oliven). Sie werden eingeteilt in *austrocknende* oder *Firnisöle* und in *nicht trocknende* oder *schmierige Öle*. Die ersteren trocknen, in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt, zu einer durchscheinenden Masse ein und werden deshalb besonders zu Firnissen und Ölfarben verwendet. Hierher gehören: das Lein-, Mohn-, Hanf-, Kroton- und Rizinusöl. Zu den *nicht trocknenden* oder *schmierigen Ölen* zählen das Oliven-, Mandel- und Rapsöl, der Fisch- und Lebertran, die als Nahrungsmittel, Leuchtmaterial, Schmiermaterial und Arzneimittel Verwendung finden. — Alle Fette werden durch die Einwirkung von Metallhydroxylen zersetzt, indem sich das Metall mit der Säure verbindet und der Glyzerinrest ausgetrieben wird. Derselbe nimmt die Hydroxyle an sich und vervollständigt sich wieder zu Glyzerin. Die neu entstandene Verbindung nennt man *Seife*. Die als Reinigungsmittel bekannte Seife besteht entweder aus Ölsäure und Kali, d. i. die salbenartige, weiche *Schmier-* oder *Kaliseife*, oder sie besteht aus Stearinsäure und Natron, d. i. die feste *Natronseife*. Die Wirkung der Seife beim Waschen beruht auf der Zersetzung der fettsauren Salze mit Wasser, indem das freiwerdende Kali oder Natron auf viele Stoffe lösend einwirkt und das saure fettsaure Salz Fette aufzunehmen vermag. Wird Natronseife in kalkhaltiges (sog. hartes) Wasser gebracht, so bildet die Stearinsäure mit dem Kalke Kalkseife, die im Wasser unlöslich ist und in weißen Flocken gerinnt. Solches Wasser ist zum Waschen nicht tauglich, kann aber durch Zusatz von Soda (deren Kohlensäure den Kalk löst) brauchbar gemacht werden. — Im menschlichen Körper wird das mit der Nahrung eingeführte Fett durch die Galle und den Bauchspeichel in feinste Tröpfchen verwandelt, so daß sie zu einer mandelmilchähnlichen Flüssigkeit (Emulsion) werden, die in das Blut aufgenommen werden kann. Ein Teil der Fette wird aber auch durch den Bauchspeichel verseift.

Lezithin ist eine wachsartige, kristallinische, in Alkohol und Äther leicht lösliche Substanz, welche in den Pflanzen, namentlich aber im Tierkörper (Nerven, Eigelb) vorkommt. Es ist eine fettartige Verbindung des Glyzerins mit Säuren, und zwar enthält es neben zwei Molekülen der Stearin- oder Palmitinsäure als drittes Säuremolekül eine kompliziert gebaute (organische) *Phosphorsäure*. *Cholesterin* ist der Rest eines einwertigen Alkohols, der sich mit einem Molekül einer Fettsäure vereinigt im Gehirn, Eigelb und unter dem Namen „Lanolin“ im Wollfett findet.

Walrat und **Wachsarten** sind den Fetten verwandte Körper, unterscheiden sich aber von diesen durch ihre Unlöslichkeit in kaltem Alkohol und durch ihre Sprödigkeit; auch sie sind Verbindungen einsäuriger Alkohole mit Fettsäuren. Das Bienenwachs wird von den Bienen durch Umbildung zuckerhaltiger Substanzen, besonders des Honigs, bereitet; das Pflanzenwachs kommt im Blütenstaube vieler Pflanzen vor und bedingt den reifähnlichen Überzug mancher Früchte (Pflaumen u. a.).

C. Die Eiweißstoffe.

Der Aufbau des Eiweißmoleküls ist noch nicht genau bekannt, seine Erforschung ist gerade gegenwärtig eine brennende Frage für die organische Chemie. Zerspaltet man das Eiweißmolekül durch Fermente, wie Pepsin und Trypsin [1]), oder durch Einwirkung siedender Mineralsäure, so erhält man sozusagen die Bausteine, aus denen es zusammengesetzt ist. Es war oben schon davon die Rede, daß die Amidosäuren an Gewicht gegen $^3/_4$ von der Menge sämtlicher Spaltprodukte betragen, und zwar ist das oben erwähnte Leucin, die Amidosäure der Hexanreihe, diejenige hier in Betracht kommende Säure, deren Kette am meisten Kohlenstoffatome enthält, andere aus Eiweiß abspaltbare Amidosäuren stammen von noch niedereren Kohlenstoffketten ab. Man findet ferner unter den Spaltungsprodukten des Eiweißes Glieder des Benzolringes und des heterozyklischen, das Atom Stickstoff haltenden Ringes. Auch die hier in Frage kommenden Glieder der Ringe stehen mit den Amidosäuren in näherer Verbindung, denn auch sie tragen die Gruppe NH_2; es sind also die Spaltungsprodukte des Eiweißmoleküls fast alle stickstoffhaltig. Nur bei einzelnen Eiweißarten, so z. B. beim Hühnereiweiß, ist es neuerdings gelungen, ein stickstofffreies Kohlenhydrat in ziemlicher Menge unter den Spaltprodukten nachzuweisen. — Man denkt sich also das Eiweißmolekül aus diesen Spaltungsprodukten aufgebaut und schätzt die Zahl der Bausteine, die man sich zu besserer Veranschaulichung von verschiedener Form und Größe oder bei gleicher Form und Größe verschieden gefärbt denken mag, auf etwa 125. Da nun das Gewicht eines Eiweißmoleküls bis zu 15000 Krit beträgt, so muß das mittlere Gewicht eines der Bausteine etwa 120 Krit betragen. Das trifft für das wichtige Leucin beiläufig zu, denn sein Molekulargewicht beträgt 131. Aus so zahlreichen Bausteinen können natürlich eine ganze Menge ähnlicher Körper entstehen, indem im Aufbau des einen einige der Bausteine fehlen, im Aufbau des anderen einige in doppelter oder mehrfacher Anzahl vorkommen, indem sie sich bald in dieser, bald in jener Weise miteinander vereinigen, z. B. als lange Kette mit mehr oder weniger kompliziert gebauten Seitengliedern, oder als großer Ring mit oder ohne Seitenglieder. Es wird also sehr zahlreiche einzelne Eiweißsorten geben. — Bei der Zerspaltung des Eiweißmoleküls entstehen nun nicht sogleich die eben erwähnten verhältnismäßig einfachen Amidosäuren u. s. w., sondern zunächst noch recht kompliziert gebaute, eiweißähnliche Körper, die man je nach dem Grade der geschehenen Spaltung einteilt. Die ersten, noch wenig veränderten Produkte nennt man Albuminate und Syntonine, aus letzteren entstehen die Albumosen; Produkte

[1]) Das erste findet sich im Magensaft, das letztere im Sekret der Bauchspeicheldrüse.

einer schon recht tiefgehenden Spaltung sind die Peptone. Das Molekulargewicht der ersteren kann noch mehrere tausend, das mittlere Molekulargewicht der letzteren soll rund 400 Krit betragen. Da die Eiweißmoleküle ähnlich wie die Amidosäuren bald den Charakter von Laugen, bald den von Säuren annehmen, können sie sich sowohl untereinander vereinigen, wobei das eine Eiweißmolekül die Rolle des laugenartigen, das andere die Rolle des sauren Körpers spielt, als auch mit Elementen, namentlich mit Metallen oder mit ungesättigten Molekulargruppen. Dadurch entstehen noch kompliziertere Verbindungen, von denen weiter unten die Rede sein wird. Für keine Art von Eiweiß kann zur Zeit die chemische Zusammensetzung und Formel und die absolute Menge der einzelnen im Molekül enthaltenen Elementatome angegeben werden, man muß sich mit der Kenntnis begnügen, welche Mengen an den einzelnen Elementen 100 g der jeweils vorliegenden Eiweißsorte enthalten. Im Durchschnitt rechnet man auf 100 g Eiweiß 16 g Stickstoff, 52 g Kohlenstoff, 7 g Wasserstoff, 23 g Sauerstoff, dazu 2 g Schwefel, welch letzteres Element im Eiweiß selten oder nie zu fehlen scheint.

Man teilt die Eiweißstoffe hauptsächlich nach ihrer Löslichkeit in Wasser vorläufig in folgende Gruppen:

1. Die natürlichen Eiweißkörper mit den Unterabteilungen Albumine, Globuline und Vitelline. Dieselben finden sich in den Zellen und Säften der Pflanzen und Tiere gelöst.

2. Das Fibrin, das bekannte, aus dem Blute durch einen noch nicht ganz aufgeklärten Prozeß sich ausscheidende Gerinnsel, welches nach dem Auswaschen des Blutfarbstoffes mit Wasser in Gestalt weißlicher Fasern erscheint, die in Wasser ganz unlöslich sind. Das Fibrin ist ohne Zweifel schon ein spontan entstehendes Spaltungsprodukt eines im Blute befindlichen sehr kompliziert zusammengesetzten Eiweißstoffes und gehört daher eher zur nächsten Klasse.

3. Die ersten Spaltungsprodukte von noch eiweißartigem Charakter: Albuminate, wenn durch Behandlung mit Laugen entstanden: Syntonine, wenn durch Behandlung mit Säuren entstanden (hierzu gehört auch das erste Produkt der Magenverdauung, da der Magensaft Salzsäure enthält), endlich koaguliertes Eiweiß, wie man es durch Ausfällen desselben aus wässerigen Lösungen, z. B. mit Alkohol, durch Erwärmen erhält.

Das Eiweißmolekül verbindet sich, wie oben schon erwähnt, mit anderen organischen Molekülen zu noch komplizierter gebauten Körpern. Hierher gehören:

a. die Nukleoalbumine, eine Verbindung von Eiweißmolekülen mit einer Nukleinsäure. Die Zusammensetzung der Nukleinsäuren (es gibt deren eine Anzahl) ist erst in allerneuester Zeit und noch nicht vollständig aufgeklärt worden. Da die Nukleoalbumine für den Aufbau des Tier- und Pflanzenkörpers von großer Wichtigkeit sind, da eines der Zersetzungsprodukte der Nukleinsäure, die Harnsäure, bei der Entstehung der Gicht eine große Rolle spielt, so sei von diesen organischen Säuren hier mit ein paar Worten die Rede. Die Kette, aus welcher sie sich aufbauen, besteht wahrscheinlich aus 4 Phosphoratomen und 3 Sauerstoffatomen, die in folgender Weise gruppiert sind: P—O—P—O—P—O—P (P = Phosphoratom; O = Sauerstoffatom). Da P hier fünfwertig ist (es kommt bekanntlich auch

dreiwertig vor), O immer zweiwertig ist, so müssen an die beiden randständigen P je 4 einwertige Atomgruppen oder Atome, an die beiden inneren P je drei solcher angehängt werden, damit die Kette gesättigt sei. Die O-Atome können nichts mehr tragen, da ihre zwei Haken ja schon von den P-Atomen beansprucht werden. Unter den angehängten Atomgruppen findet sich nun mehrfach eine Zuckerart (eine Pentose), es findet sich die Gruppe HO und endlich stickstoffhaltige Gruppen, aus denen sich Harnstoff und Harnsäure abspalten kann. Das wesentliche an der Säure ist die Kette aus P-Atomen und O-Atomen, die verschiedenen Arten der Säure entstehen dadurch, daß bald diese, bald jene Atomgruppen an sie angehängt sind. So sind die Nukleinsäuren der Pflanzen etwas anders gebaut als die Nukleinsäuren des Tierkörpers; man kennt auch Nukleinsäuren, in denen die stickstoffhaltige, Harnsäure abspaltende Gruppe fehlt und nennt diese letztere Art Paranukleinsäure. Die Säure verbindet sich in mehrfacher Weise mit Eiweiß. Die sog. *Nukleine* enthalten mehr Säuremoleküle; die *Nukleoalbuminosen*, von mehr basischem Charakter, deren weniger; freie Nukleinsäure scheint im Tierkörper nicht vorzukommen. Nukleoalbumine findet man namentlich im Kerne der Zellen (nucleus = Kern), besonders reichlich in dem der Samenzellen; der wichtigste Eiweißstoff der Frauen- und Kuhmilch, das Kasein, ist eine Verbindung von Eiweiß mit Paranukleinsäure.

b. *Hämoglobine* sind Verbindungen des Eiweißmoleküls mit einem eisenhaltigen Farbstoff. Eine Art der Hämoglobine ist ein sehr wichtiger Bestandteil der roten Blutkörper, da er die Atmung vermittelt.

c. Die *Mucine* oder Schleimstoffe des Tierkörpers werden als eine Verbindung von Eiweiß mit Kohlenhydraten oder wohl richtiger mit einer den Kohlenhydraten nahestehenden Säure, Chondroitinschwefelsäure, betrachtet.

Endlich kennt man *eiweißartige* Stoffe, welche von den echten Eiweißstoffen durch ihre Eigenschaften sowohl als durch ihre chemische Zusammensetzung erheblich abweichen. Sie sind spezielle Bildungen des Tierkörpers (aus Eiweiß), kommen im Pflanzenkörper nicht, im Tierkörper nur in ungelöstem Zustande vor. Es ist das *Keratin* der Hauptbestandteil der sog. Horngebilde (Epidermis, Haare, Nägel, Hörner, Hufe, Federn); das *Elastin* ein Hauptbestandteil der elastischen Fasern; endlich ist zu erwähnen das *Kollagen* oder der leimbildende Stoff. Er bildet die Hauptmenge des Bindegewebes, der organischen Substanz der Knochen und ist auch am Aufbau des Knorpels beteiligt. Der käufliche Leim, welcher durch Kochen des Bindegewebes und der entkalkten Knochen gewonnen wird, ist eine mit etwas Eiweißsubstanzen verunreinigte Verbindung des Kollagens mit Wasser. Der Leim liefert bei Erhitzen auf 130° wieder Kollagen. Letzteres steht von den eben angeführten drei Substanzen den echten Eiweißstoffen am nächsten. *Chondrin*, der sog. Knorpelleim, ist kein einheitlicher Stoff, sondern ein Gemenge von Kollagen und einer dem Knorpel eigentümlichen organischen Säure, der eben erwähnten Chondroitinschwefelsäure.

Die mit der Nahrung aufgenommenen Fette und Kohlenhydrate werden im Körper zerspalten und zu Kohlensäure und Wasser oxydiert. Die Kohlensäure wird durch Haut und Lunge, das Wasser zu einem Teil ebenfalls durch Haut und Lunge, zum andern Teil aber durch die Niere im Urin ausgeschieden. Die aufgenommenen Eiweißstoffe, die leimgebende Substanz, werden ebenfalls zerspalten, und der größte Teil der Trümmer wird zu Kohlensäure und Wasser

oxydiert, ein kleinerer Teil aber entgeht der Oxydation und wird in Form noch brennbarer, kohlenstoff- und stickstoffhaltiger, auch mit dem Ammoniak in Beziehung stehender Körper im Urin ausgeschieden. Die bekanntesten dieser Stoffe sind Harnstoff und Harnsäure. Endlich wird, namentlich bei überreichlicher Nahrungszufuhr, ein Teil der Nahrungsmittel halbzersetzt und gemischt mit nicht resorbierten Verdauungssäften mit dem Kot ausgeschieden. Bekannt ist, daß unter gewissen Umständen Nahrungsstoffe, namentlich Fett und Eiweiß, auch unzersetzt im Körper abgelagert werden können.

Kohlenhydrate, Fette, Eiweißstoffe werden im Körper, wie schon angedeutet, nicht unmittelbar in Kohlensäure, Wasser und Harnstoff umgewandelt, sondern gehen vorher, ehe sie diese letzten und einfachsten Formen erreichen, durch viele Zwischenstufen. Diese intermediären Stoffwechselprodukte werden nur in sehr kleinen Mengen ausgeschieden, teils gasförmig durch Haut und Lunge, teils in Wasser gelöst durch den Schweiß und namentlich den Urin, und sind eben wegen der kleinen Menge, in der sie ausgeschieden werden, zum Teil noch gar nicht bekannt, zum Teil erst in den letzten Jahren näher bekannt geworden; im Körper müssen sie in ziemlicher Menge im Laufe der 24 Tagesstunden entstehen, werden aber für gewöhnlich ebenso rasch wieder vergehen. Bei schweren Krankheiten dagegen besitzen die Zellen des Körpers nicht die Kraft, diese Zwischenstufen so vollkommen wie gewöhnlich zu den letzten Produkten (Kohlensäure und Wasser) zu oxydieren und daher findet man alsdann einige in merklicher Menge in der Ausatmungsluft und im Urin. In der Hauptsache handelt es sich dabei um organische Säuren, wovon eine, die im normalen Urin vorkommt, die sog. Uroprotsäure (Protein = Eiweiß) noch in gewissem Maße den Eiweißcharakter trägt; die anderen aber tragen den Charakter der Fettsäuren. Diese Säuren scheinen im Urin an Ammoniak gebunden zu sein, dessen Menge bei gewissen Krankheiten zugleich mit den Säuren zunimmt, während die des ammoniakähnlichen Harnstoffes entsprechend abnimmt, da der Harnstoff Säuren nicht binden kann. Im Zusammenhang damit steht das Vorkommen des den Fettsäuren verwandten Ketons im Urin und der Ausatmungsluft; allgemein bekannt ist ja auch das Vorkommen von Traubenzucker im Urin bei der sog. Zuckerkrankheit zugleich mit Keton und organischen Säuren.

Auch außerhalb des Tierkörpers erleiden die organischen Substanzen teils Spaltungen, wobei sie auf chemisch noch nicht ganz aufgeklärte Weise einfach in ihre Komponenten zerfallen (z. B. Fett in Glyzerin und Fettsäure), teils Zersetzungen durch stärkere chemische Einwirkungen — am häufigsten durch Oxydation. Gewöhnlich gehen beide Prozesse (Spaltung und Zersetzung) gleichzeitig vor sich: es spaltet sich ein kompliziert gebautes Molekül in seine Komponenten und letztere werden dann oxydiert. Die Spaltungen kommen zu stande 1. durch die sog. Fermente oder Enzyme, z. B. das Labferment, welches in Drüsen des Magens entsteht und als reine, in Wasser lösliche Substanz gewonnen werden kann, das oben erwähnte Pepsin und Trypsin, von denen bei der Verdauung noch die Rede sein wird. Die Diastase ist ein Ferment, welches beim Mälzen der Gerste entsteht; unter ihrem Einfluß verwandelt sich Stärkmehl in Dextrin und Traubenzucker. Auch fein verteilte Metalle wie Silber, Platin als sog. Platinmohr wirken in der Art der Enzyme oder katalytisch, wie man in solchem Falle sagt. 2. Es kommen Spaltungen zu stande durch die Ein-

wirkungen von Bakterien (Spaltpilzen), also von Organismen. Man hat danach unorganisierte Fermente (eben Lab u. s. w.) und organisierte Fermente (die Bakterien) unterschieden, doch sind die Grenzen zwischen beiden Gruppen schwankend, da die Wirkung der Bakterien zum Teil wenigstens auch auf Bildung von (unorganisierten) Fermenten beruhen dürfte. Bei den stärkeren *chemischen Einwirkungen* handelt es sich, wie bemerkt, hauptsächlich um *Oxydationsprozesse*. Werden organische Stoffe außerhalb des Körpers zersetzt, so kommt der Sauerstoff der Atmosphäre, das atmosphärische Wasser, die Lufttemperatur, kurz die Einwirkungen der Atmosphäre überhaupt in erster Linie in Betracht. Bei weitem die meisten Spaltungen, mit welchen man im gewöhnlichen Leben zu tun hat, werden durch *Spaltpilze* bewirkt, welche sich unter günstigen Bedingungen ungemein vermehren. Wenn man (ehe diese Vermehrung eingetreten ist) die Stoffe von den Spaltpilzen befreit, welche ihnen als mehr oder weniger zufällige Verunreinigung immer ankleben, und danach dafür sorgt, daß keine neuen Spaltpilze zu ihnen Zutritt finden, so treten die Spaltungen und Zersetzungen nicht ein, die Stoffe bleiben beliebig lange *unverändert*; sie sind *sterilisiert*, wie man sagt. Dieser Zustand ist freilich nicht so leicht zu erreichen, da in der Luft, im Wasser, an allen Gebrauchsgegenständen solche Spaltpilze immer vorhanden sind. — Man sterilisiert durch *trockene Hitze*, *heißen Wasserdampf*, ferner durch Zusatz verschiedener *Chemikalien*, welche die Entwicklung der Spaltpilze hindern (Alkohol, Karbolsäure, Salizylsäure, Thymol, neuerdings auch Formalin) (s. S. 50). Diese sog. *Desinfektionsmittel* sind aber meist nicht nur für die Spaltpilze, sondern auch für die höheren Organismen und den Menschen giftig. Endlich kann man die organischen Stoffe vorübergehend vor Zersetzung schützen dadurch, daß man sie *austrocknet*, denn die Spaltpilze brauchen zu ihrem Wachstum und ihrer Vermehrung einen gewissen Wassergehalt der „Nährböden". Der Zusatz von *Zucker* zu eingekochten Früchten, von *Salz* beim Einsalzen des Fleisches, der Zusatz von *Alkohol* zu manchen Konserven wirkt durch Wasserentziehung. Auch durch anderweitiges Austrocknen bei mäßiger Temperatur, bei welcher aber die Spaltpilze und ihre Sporen keineswegs vernichtet werden, kann man bekanntlich Früchte und Fleisch konservieren. Endlich halten sich organische Stoffe unzersetzt bei sehr niederer Temperatur, weil die Spaltpilze bei solcher sich nicht vermehren, aber freilich gehen sie auch dabei nicht zu Grunde. Die Stoffe beginnen also sofort zu faulen, wenn sie nach Austrocknung bei mäßiger Temperatur wieder genügend feucht werden oder wenn sie aus dem Eisschrank in Zimmertemperatur gebracht werden, weil eben die in ihnen befindlichen Spaltpilze nicht abgestorben, sondern nur in ihrer Entwicklung gehemmt waren.

Während die im Körper vor sich gehenden Spaltungen und Zersetzungen zum Teil noch wenig bekannt sind, ist man über folgende Vorgänge besser unterrichtet:

1. Die *weinige oder geistige Gärung, Alkoholgärung*, kommt nur bei Wärme (12 bis 35° C.) unter Zusatz von Hefe (Hefepilzen) in einer Flüssigkeit zu stande, welche gärungsfähigen Zucker enthält. Ist keine Hefe vorhanden, so ist zur Einleitung der Gärung atmosphärische Luft erforderlich, weil diese neben anderen niedrigen Organismen auch Keime der Hefe enthält. Die ausgepreßten Säfte der süßen Früchte (Most, Fruchtsäfte) geraten auch ohne Hefezusatz in Gärung, weil sich auf den Schalen

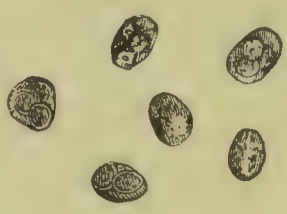
der Früchte Keime und Sporen der Hefe festgesetzt haben (Beschlag der Pflaumen, Weinbeeren u. s. w.). Solche Gärungen heißen Selbstgärungen.

Die Hefe besteht aus mikroskopisch kleinen, farblosen Bläschen oder Zellen (Hefepilz, Saccharomyces), die meist perlschnurartig aneinander gereiht sind und sich durch Sprossen und Sporen vermehren. Es gibt verschiedene Arten von Hefepilzen, z. B. die Bier- oder Branntweinhefe (Saccharomyces cerevisiae); die Weinhefe (Saccharomyces ellipsoïdeus); der Kahmpilz (Saccharomyces mycoderma) u. a. Indem sich nun die Hefepilze in der zuckerhaltigen Flüssigkeit auf Kosten des Zuckers weiter entwickeln und rapid vermehren, zerfällt der Zucker ($C_6H_{12}O_6$) in Alkohol ($2C_2H_6O$) und Kohlensäure ($2CO_2$). Bei der geistigen Gärung trübt sich zunächst die Flüssigkeit, es steigen kleine Bläschen von Kohlensäure auf und die Temperatur erhöht sich, bis die Gärung vollendet ist. Die vorher trübe Flüssigkeit ist dann hell geworden und hat ihren süßen Geschmack verloren: sie schmeckt geistig (alkoholisch). Die während des Gärens sich bildende Kohlensäure entweicht, und es ist deshalb gefährlich, sich in Räume zu begeben, in denen größere Mengen von Stoffen die weinige Gärung erleiden. Auf der geistigen Gärung beruht die Herstellung aller geistigen Getränke. Der Branntwein wird aus Kartoffeln, Getreide oder Rüben hergestellt, deren Stärkemehl in Zucker übergeführt wird und dann die geistige Gärung erleidet. Das Bier ist eine gegorene

Fig. 10.

Weinhefe, sprossend. (400mal vergr.)

Fig. 11.



Dieselbe, Sporen entwickelnd.

Fig. 12.

Dieselbe, Sporen in Keimung.

und noch in schwacher Nachgärung befindliche Flüssigkeit, die aus gekeimtem Getreide (Malz) und Hopfen gewonnen wird. Der Wein entsteht endlich durch die alkoholische Gärung aus dem zuckerhaltigen Traubensaft. Auch das Brot ist ein Produkt der geistigen Gärung. Die Hefe oder der Sauerteig zersetzt den im Teige vorhandenen oder durch Umwandlung der Stärke erzeugten Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Die Kohlensäure, die durch den Teig nicht entweichen kann, treibt den Teig auf (Gehen des Teiges) und gibt ihm seine lockere Beschaffenheit. In der hohen Temperatur des Backofens entweichen dann der Alkohol und die Kohlensäure, wodurch das Brot das blasige Aussehen erlangt. Bei der Bierbrauerei wird die Hefe (Bierhefe) als Nebenprodukt gewonnen. Wenn die Hefe aus Bierbrauereien von dem Hopfen einen bitteren Geschmack besitzt, so muß sie, um zu feineren Backwerken tauglich zu sein, entbittert werden, was durch mehrmaliges Auswaschen mit Wasser und zuletzt durch Behandeln mit Pottasche oder ausgeglühten Holzkohlen geschieht.

Der gewöhnliche **Alkohol**, Äthylalkohol, Weingeist, das Ergebnis der weinigen Gärung, stellt eine farblose Flüssigkeit von brennendem Geschmacke und angenehmem, kopfeinnehmendem Geruche dar, die leicht verdunstet und mit blaßblauer, wenig leuchtender Flamme zu Wasser und Kohlensäure verbrennt. Ganz wasserfreier Weingeist, der durch Destillation gewonnen wird, heißt absoluter (100%iger) Alkohol, während ein Gemenge von Alkohol und Wasser, wenn es 85 bis 90% Alkohol enthält, Spiritus, Sprit oder Weingeist, und wenn es 30 bis 50% Alkohol enthält, Branntwein genannt wird. Der Alkohol hat eine starke Anziehung zum Wasser und nimmt dasselbe sogar aus der Luft auf; Pflanzen- und Tierstoffe schützt er vor Fäulnis, weil er ihnen

alles Wasser entzieht, weshalb er vielfach zum Konservieren fäulnisfähiger Substanzen benutzt wird. — Aus dem Alkohol läßt sich durch Behandlung mit Schwefelsäure Äther, Äthyloxyd oder Schwefeläther, eine erfrischend riechende, brennend schmeckende, leicht entzündliche Flüssigkeit erzeugen. Ein Gemisch von 1 Teil Äther mit 3 Teilen Alkohol dient unter dem Namen Hoffmannsche Tropfen als belebendes Arzneimittel.

2. Die schleimige Gärung oder Mannitgärung des Zuckers. Viele zuckerhaltige Pflanzensäfte (von Zwiebeln, Möhren, Rüben) und Abkochungen (von Bierhefe, Reis-, Stärke- und Gerstenwasser u. s. w.), worin Zucker und stickstoffhaltige Substanzen vorkommen, gehen bei einer Temperatur von 25 bis 30° C. unter Gasentwicklung in Gärung über; es entwickelt sich hierbei aber in der gegorenen Flüssigkeit, die eine schleimige, fadenziehende Beschaffenheit angenommen hat (daher der Name Schleimgärung), kein Alkohol, sondern Milchsäure, Mannit und eine dem arabischen Gummi und dem Dextrin ähnliche Substanz.

3. Die Milchsäuregärung, d. i. die Umwandlung des Milchzuckers, Traubenzuckers und solcher Substanzen, die in Traubenzucker umgesetzt werden können (Stärke), in Milchsäure geht am besten bei einer Temperatur von 35 bis 42° C. vor sich. Das Sauerwerden der Milch wird dadurch hervorgerufen, daß der in ihr enthaltene Milchzucker unter dem Einflusse der mikroskopisch kleinen Milchsäurebazillen (Bacillus acidi lactici) in Milchsäure umgewandelt wird.

4. Die Buttersäuregärung. Die Milchsäure und diejenigen Substanzen, welche in Milchsäuregärung leicht übergehen, können unter Einwirkung der sog. Buttersäurebazillen (Bacillus butyricus) auch in die ranzig riechende Buttersäure (Säure des vierten Paraffins) übergehen. Die Buttersäuregärung läßt sich demnach als Fortsetzung der Milchsäuregärung betrachten.

5. Die Essigsäuregärung beruht auf der Umwandlung des in gegorenen Flüssigkeiten, wie Wein, Bier u. s. w., enthaltenen Alkohols in Essigsäure. So ist es z. B. längst bekannt, daß Wein, wenn man ihn in einer offenen Flasche sich selbst überläßt, sich trübt, mit Schimmel bedeckt und sauer wird, in Weinessig übergeht, dessen Gehalt an Essigsäure von dem Alkoholgehalt des Weines abhängt. Ähnlich verhält es sich mit Bier. Das Ferment der Essigsäure, der Essigpilz oder die Essigmutter (Bacterium s. Mycoderma aceti), gehört zu den Bakterien. Pasteur hat zuerst nachgewiesen, daß die Essigbakterien stete Begleiter der Essiggärung sind und daß der Sauerstoff, welcher zur Oxydation des Alkohols zu Essigsäure nötig ist, von den Bakterien aus der Luft genommen und auf die Flüssigkeit übertragen wird. Auch bei der Schnellessigfabrikation, bei welcher man den Alkohol wiederholt über mit Essig getränkte Hobelspäne laufen läßt, sind die Essigbakterien stets zugegen, sie werden mit dem Essig übertragen; über reine Hobelspäne läuft der Alkohol unverändert ab. — Ähnlich wie die Essigbakterien wirkt der zu den Hefepilzen gehörige Kahmpilz (Mycoderma vini und cerevisiae), der die sog. Kahmhaut auf gegorenen Flüssigkeiten, besonders Wein und Bier, bildet, wenn diese in offenen oder halbgefüllten Flaschen sich befinden. Der Kahmpilz überträgt, wie das Bacterium aceti, den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol der Flüssigkeit, führt aber nicht Essigsäuregärung, sondern vollständige Verbrennung des Alkohols zu Kohlensäure und Wasser herbei. Deshalb verlieren kahmige Weine so schnell an Kraft. Eine Temperatur von 16 bis 30° C. befördert die Wirksamkeit des Kahmpilzes (deshalb Kaltstellen angebrochener Wein- und Bierflaschen).

Fig. 13.

Der Essigpilz (Mycoderma aceti).

6. Die Fäulnis ist zunächst eine durch Bakterien bewirkte Spaltung organischer eiweißhaltiger Substanzen, bei der im weiteren Verlauf die bekannten übelriechenden Gase auftreten. Man wußte längst, daß beim Fäulnisprozeß zahlreiche niedere Organismen vorhanden sind, bestritt aber früher, daß diese mikroskopisch kleinen Wesen immer die einleitende Ursache der fauligen Gärung sind. Erst Pasteur hat durch eine Reihe der sorgfältigsten Versuche festgestellt, daß es niemals zu Fäulnis kommt (mögen die Substanzen auch noch so sehr veränderlicher Natur sein), wenn der Zutritt der in der Luft enthaltenen

organischen Keime dadurch verhindert wird, daß die vorher sterilisierte organische Substanz entweder gar nicht mit der Luft in Berührung kommt, oder doch nur mit solcher, welche man durch sehr starkes Erhitzen (Ausglühen) oder Filtrieren mit Baumwolle von den Keimen der niederen Organismen vollständig befreit hat. Man unterscheidet auch beim Fäulnisprozeß die bekannten zwei Vorgänge: die Spaltung der organischen Substanz durch Spaltpilze und deren Enzyme oder die Fäulnis im engeren Sinn des Wortes und die darauffolgende langsame Oxydation durch den Sauerstoff der Luft oder die Verwesung. Schwefelwasserstoffgas, vom Schwefel der Eiweißstoffe stammend, ist (nebst Ammoniak) den Endprodukten der Eiweißfäulnis (Kohlensäure und Wasser) meist beigemischt, daher der üble Geruch bei derselben.

Von den Zwischenstufen, welche aus abgestorbenen Pflanzen durch die Zersetzungsprozesse (Spaltung und Oxydation zugleich) vor dem Zerfall in die Endprodukte entstehen, sind noch besonders zu nennen die sog. Humussubstanzen, feste Produkte, welche für den Ackerbau sehr wichtig sind (weil sie Ammoniak und Wasser aufnehmen, durch ihre dunkle Farbe den Boden erwärmen und schließlich, bei weiterer Zerstörung, den Pflanzen als Nahrung dienen). Halbverweste Substanzen nennt man vermodert (Vermoderung). Bei der Verwesung von Pflanzensubstanzen findet bisweilen eine so schnelle und heftige Sauerstoffaufnahme statt, daß es zu einer bedeutenden Wärmeentwicklung, ja bis zur Selbstentzündung kommen kann (z. B. bei feuchtem Heu und Mehl).

Die Abstammung des Menschen nach Cuvier, Darwin und Häckel; Menschenrassen; Mensch und Affe; die Bevölkerungszahlen der Erde.

Weil die meisten lebenden Wesen eine bald größere, bald geringere Anzahl von „Organen", d. h. von Werkzeugen besitzen, von denen jedes einzelne seinen bestimmten Bau, seine eigene Form und seine bestimmte Tätigkeit hat, alle zusammen aber zum Bestehen des Ganzen tätig sind, deshalb nennt man sie auch „Organismen".

Wie die anorganischen Körper, so sind auch die Organismen fortwährend den Einwirkungen der sie umgebenden Natur ausgesetzt; beide zeigen aber denselben gegenüber ein wesentlich verschiedenes Verhalten. Die ersteren, z. B. Gesteine, erleiden fortwährend Veränderungen teils mechanischer, teils chemischer Natur, sie verwittern und zerfallen schließlich in Erde; die Organismen dagegen besitzen die Fähigkeit, ihre jeweilige Beschaffenheit während längerer Perioden ihres Lebens trotz aller äußeren Angriffe ganz unverändert zu erhalten, indem sie die erlittenen Veränderungen sofort wieder rückgängig machen. Mit dem Tode verschwindet diese Eigenschaft der Organismen sofort und in dem dadurch zur „Leiche" gewordenen Organismus treten nun durch die Tätigkeit der Spaltpilze, den Sauerstoff der Luft u. s. f. eingreifende Veränderungen ein, deren Endresultat eine Auflösung des Tier- oder Pflanzenkörpers in wenige anorganische Verbindungen, Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und die Mineralbestandteile ist. Wie die Organismen die Fähigkeit erlangt haben, während des Lebens ihre Beschaffenheit so zäh zu erhalten, worin diese Fähigkeit eigentlich besteht, ist uns unbekannt, wir wissen nur, daß die Erhaltung der Organismen während ihres Lebens an die sog. Stoffwechselvorgänge geknüpft ist, von welchen später die Rede sein

wird. Eine weitere Eigenschaft der Organismen, durch welche sie sich von den anorganischen Körpern unterscheiden, ist ihre Fähigkeit, zu wachsen, sich in bestimmter Richtung zu entwickeln, zu altern, zu sterben, endlich sich fortzupflanzen.

Ebensowenig, wie sich die Entstehung lebendiger Wesen und die Erhaltung des Lebens im einzelnen Individuum mechanisch, d. h. aus den uns bekannten Gesetzen der Physik und Chemie bisher befriedigend erklären ließ, können wir zur Zeit die Tätigkeit der einzelnen Organe, der Nieren, des Verdauungsapparates u. s. w., vollends des Gehirns ausschließlich auf mechanische Gesetze, z. B. die Erscheinungen der Osmose, Absorption oder auf chemische Vorgänge zurückführen; immer treffen wir dabei auf rätselhafte Erscheinungen, welche sich diesen Gesetzen nicht zu fügen scheinen. Wenn der sog. Neovitalismus, der gegenwärtig in die Physiologie seinen Einzug hält, auf die Kritik einzelner voreiliger Naturforscher aus den letzten Jahrzehnten sich beschränken wollte, die glaubten, alles mechanisch erklären zu können, ja das meiste schon mechanisch erklärt zu haben, so wäre er vollkommen berechtigt, freilich auch nichts Neues; wenn er aber die „Lebenskraft" noch älterer Forscher wieder in die Wissenschaft einführen will und wohl auch wird, so ist das sehr zu bedauern. Denn die Tätigkeit des Naturforschers und auch des Physiologen besteht eben darin, wie in den natürlichen Erscheinungen überhaupt, so auch in den Lebensvorgängen die chemischen und mechanischen Gesetze nachzuweisen und aufzuspüren, und wird nicht dadurch gefördert, daß man sich über Schwierigkeiten in dieser Beziehung durch Einführung mystischer Worte und Vorstellungen hinüberhilft. Die Verwertung des durch Beobachtung und Erfahrung von der Naturwissenschaft gewonnenen Materials zur Lösung so schwieriger Fragen, wie Entstehung und Erhaltung lebender Wesen, Geist und Materie u. s. w., ist Sache der Philosophie. Naturforscher, welche sich ohne gründliches Vorstudium auf dieses Gebiet der Wissenschaft wagen und es dilettantenmäßig bearbeiten, werden mehr zur Verwirrung als zur Aufklärung der Probleme und des Publikums beitragen.

Die Stoffe, aus welchen die Hauptmasse der Organismen besteht, nehmen besondere Formen an, welche man eben als organisierte bezeichnet. Die Grundform der organisierten Substanz ist die Zelle, ein mikroskopisch kleines Bläschen, an welchem man die Zellhaut, den Zellinhalt oder das Protoplasma, den Zellkern und das Kernkörperchen unterscheiden kann. Zellhaut und Kernkörperchen kann auch fehlen, Zellen ohne Haut nennt man nackte Zellen[1]). Niederste Pflanzen und Tiere bestehen nicht selten aus einer einzigen Zelle, welche demnach alle Funktionen des Lebens, Wachstum, Erhaltung und Stoffwechsel, Fortpflanzung ausübt. Ja manche niederste Organismen scheinen, wenigstens in gewissen Stadien ihrer Existenz, einfache Klümpchen von Protoplasma, ohne besondere Struktur zu sein, doch ist nicht daran zu zweifeln, daß sie auch in diesem Stadium von kompliziertem, wenn auch bis jetzt nicht erkanntem Bau sind. Der Körper der höheren Pflanzen und Tiere besteht aus zahllosen Zellen und Abkömmlingen solcher, welche zu Fasern, Röhren, Häuten verschmolzen sind. Die Einzelzellen dieser großen Verbände führen insofern eine Sonderexistenz, als sie entstehen, wachsen, sich vermehren und vergehen, ohne daß die Schicksale des Gesamtorganismus an die der einzelnen Zelle

Fig. 14.

Kugelige Zellen, a tierische mit dünner, b pflanzliche mit dickerer Zellhaut.

[1]) Näheres über die tierische Zelle findet man in der zweiten Abteilung des Buches bei der Gewebelehre.

geknüpft wären; doch aber ist das Leben des ersteren selbstverständlich nichts anderes als das Resultat vom Leben aller ihm angehörenden Zellen.

Blieb es auch der menschlichen Erkenntnis bisher versagt, die Entstehung des organischen Lebens zu erforschen, ja auch nur die rätselhafte Kraft zu begreifen, welche die Bestandteile des einzelnen Organismus während seiner kurzen Lebenszeit zu einem „Individuum" (d. h. zu einer unteilbaren Einheit) zusammenbindet, so war es doch von jeher ein Bedürfnis der Gebildeten, in diese Geheimnisse so weit einzudringen, als der Stand der Wissenschaft jeweils erlaubte. Heutzutage müssen bei derartigen Untersuchungen vor allem drei Forschungsgebiete berücksichtigt werden:

I. Die Lehre von den jetzt lebenden Organismen (Zoologie und Botanik).

II. Die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Individuen, namentlich auch der höheren Tiere und des Menschen (Embryologie).

III. Die Lehre von den versteinerten Überresten der Organismen früherer Erdperioden (Paläontologie).

I. Die jetzt lebenden Organismen teilt man in drei große Abteilungen, nämlich in Protisten, Pflanzen und Tiere. Mit dem Namen Protisten benennt man Wesen, die an der untersten Grenze der Organismen stehen und sich mit Sicherheit weder dem Pflanzen- noch dem Tierreiche zuteilen lassen. Das Pflanzenreich teilt man in zwei Hauptgruppen: Geheimblühende (Kryptogamen) und Offenblühende (Phanerogamen), von denen die ersteren wieder in zwei Hauptklassen (Gefäßkryptogamen und Zellenkryptogamen), die letzteren gleichfalls in zwei Hauptklassen (Nacktsamige und Bedecktsamige) zerfallen. Im Tierreich unterscheidet die Wissenschaft sieben Hauptabteilungen, Typen oder Stämme: Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere oder Mollusken, Würmer, Stachelhäuter, Pflanzentiere oder Zölenteraten und Urtiere oder Protozoen, von welchen die Wirbeltiere die höchststehenden, die Protozoen die niedersten sind. Jede der Hauptgruppen besitzt einen ganz eigentümlichen Bauplan oder Typus, der durch das Lagerungsverhältnis der wichtigsten Körperteile und die Verbindungsweise der Organe bestimmt ist.

Als Beispiele für die weitere Einteilung des Tierreiches und die Benennung der Unterabteilungen bei den höheren Tieren möge folgendes Schema dienen:

Typus: Wirbeltiere mit 5 Klassen, wovon die 1. Säugetiere.
1. Klasse: Säugetiere mit 16 Ordnungen, wovon die 5. Raubtiere.
5. Ordnung: Raubtiere mit 6 Familien, wovon die 3. Canidae (Hunde).
3. Familie: Canidae mit 4 Arten oder Spezies, nämlich Canis lupus, der Wolf; C. familiaris, der Haushund; C. aureus, der Schakal; C. vulpes, der Fuchs.

An der Spitze der Säugetiere und somit aller Tiere steht der Mensch, ihm am nächsten die drei menschenähnlichen Affen (welche sämtlich der Familie der „Schmalnasen" angehören): Gorilla, Schimpanse und Orang-Utan, an welche sich als vierter der Gibbon anschließt, der am besten von allen Affen aufrecht gehen kann, wenn auch immer noch sehr mangelhaft. Der wichtigste Unterschied zwischen dem Körper des Menschen und der höheren Tiere, speziell der Menschenaffen liegt im Gehirn. In jedem Hirn hat man einen automatisch-maschinenmäßig wirkenden Teil und einen Teil zu unterscheiden, welcher den höheren, psychischen Funktionen dient. Der unterscheidende Charakter des Menschenhirns gegenüber dem Tierhirn liegt in dem hohen Übergewicht des psychischen Teils über den automatischen Teil,

während der allgemeine Bauplan des Menschen- und Tierhirns so gleich ist, wie der des Herzens, der Lunge, Nieren u. s. w. bei Mensch und Tier.

Im Tierreich (wie auch im Pflanzenreich) geht eine ununterbrochene Kette vom Niedersten zum Höchsten, und zwar in zweifacher Art: die Hauptabteilungen oder Typen des Tierreiches werden allmählich in ihrem Körperbau vollkommener, z. B. stehen die Stachelhäuter höher als die Zölenteraten, letztere höher als die Protozoen u. s. w. Innerhalb eines jeden Typus aber gibt es eine sozusagen baumförmig verzweigte Stufenleiter von sehr einfachen und unvollkommenen bis zu sehr zusammengesetzten und hochentwickelten Formen, welche aber alle die charakteristischen Merkmale der betreffenden Hauptgruppe an sich tragen. Alle Wirbeltiere z. B. besitzen eine Wirbelsäule und ein Rückenmark; das niederste Wirbeltier — der Lanzettfisch — in der einfachsten, die Menschenaffen in der entwickeltsten Form. Wenn derartige Betrachtungen die Vorstellung erwecken konnten, daß die höheren Tiere von den niederen abstammen, indem sich allmählich immer vollkommenere Wesen erzeugten, so schien dagegen die Unveränderlichkeit der Arten zu sprechen. Denn erfahrungsgemäß erzeugt der Wolf immer wieder Wölfe, nie aber Haushunde, Schakale oder Füchse; noch weniger schien es möglich, daß aus der Familie Canidae jemals sich eine höherstehende Familie, etwa von Affen, entwickeln könnte.

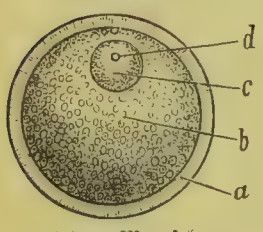
II. Aus der Entwicklungsgeschichte der einzelnen Individuen ist hier folgendes zu merken: Die Organismen besitzen bekanntlich nicht nur die Fähigkeit zu wachsen, sondern auch die, sich fortzupflanzen. Das Wachstum einzelliger Tiere kommt nur dadurch zu stande, daß sich die Zelle durch Aufnahme weiteren Stoffes vergrößert; das Wachstum vielzelliger Tiere kommt sowohl durch Vergrößerung als durch Vermehrung der Zellen zu stande. Zellen vermehren sich, indem sie sich teilen, wobei aus einer zwei werden; oder es entstehen im Inneren einer Zelle zwei oder mehrere neue — Mutter- und Tochterzellen —, die Zellhaut der Mutterzelle vergeht und die neuen Zellen werden frei. Zellteilung und Fortpflanzung ist bei einzelligen Organismen identisch, bei vielzelligen Organismen findet Fortpflanzung statt, wenn eine neugebildete Zelle (oder eine neugebildete Zellengruppe) den „mütterlichen" Organismus verläßt und sich außerhalb desselben zu einem neuen Individuum derselben Art heranbildet. Jedes neue Individuum läßt sich schließlich auf eine einzige Zelle, die sog. „Eizelle" zurückführen. Die verschiedenen Arten von Fortpflanzung hier näher zu beschreiben ist unnötig, doch muß auf einen wichtigen Unterschied noch eingegangen werden. Bei einer Anzahl von Tieren nämlich entwickelt sich die Eizelle, wenn sie genügend ausgebildet ist, ohne weiteren äußeren Anstoß zum neuen Individuum und man nennt dies „ungeschlechtliche" Fortpflanzung; bei anderen entwickelt sich die Eizelle erst dann weiter, wenn sie den Kern einer zweiten Zelle in sich aufgenommen hat. Diese zweite Zelle nennt man Samenzelle und den Vorgang nennt man „geschlechtliche" Fortpflanzung.

Bei gewissen Tieren (und Pflanzen) produziert ein Individuum sowohl Eizellen als Samenzellen und man nennt solche Tiere Zwitter; bei den meisten (mit geschlechtlicher Fortpflanzung) hat man männliche Individuen, die Träger der Samenzellen, und weibliche, die Träger der Eizellen, zu unterscheiden. Bei einzelnen Tieren gibt es sowohl geschlechtliche als auch ungeschlechtliche Fortpflanzung. Am bekanntesten ist die sog. Parthenogenesis

(jungfräuliche Fortpflanzung) bei den Bienen. Das Weibchen, die sog. Königin, legt sowohl befruchtete als unbefruchtete Eier, indem sie, von den männlichen Tieren befruchtet, einen Vorrat Samenzellen in der „Samentasche" hat und dieselben zu den Eiern zuläßt oder nicht. Aus den unbefruchteten Eiern entstehen männliche Bienen oder Drohnen, aus den befruchteten Eiern entstehen Arbeiter (zeugungsunfähige Weibchen), aus einigen auch durch besondere Pflege seitens der übrigen Bienen zeugungsfähige Weibchen, künftige Königinnen.

Es ist nunmehr die Entwicklung der befruchteten Eizelle beim Säugetier und Menschen ganz kurz zu verfolgen. Die Eizelle ist eine vollständige Zelle, mit Zellhaut, Protoplasma, Kern und Kernkörper, doch führen diese Teile beim Ei besondere Namen, welche der Abbildung unten in Klammern beigegeben sind. Der Durchmesser des menschlichen Eies beträgt 0,2 bis 0,3 mm. Die Eizellen der Säugetiere sehen sich zwar ähnlich, doch bei näherer Betrachtung entdeckt man, abgesehen von der Größe, auch im feineren Bau erhebliche Unterschiede zwischen den Eiern der verschiedenen Arten. Die Samenzellen haben nur Kern und Protoplasma (s. 5. Abteilung).

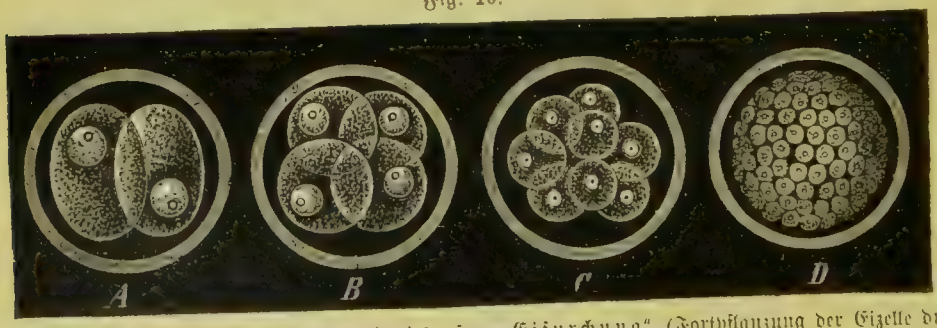
Fig. 15.



Ei des Menschen, 250mal vergrößert. a Zellhaut (Dotterhaut). b Protoplasma (Dotter). c Zellkern (Keimbläschen). d Kernkörperchen (Keimfleck).

Nachdem die Eizelle den Kopf oder Kern einer Samenzelle in sich aufgenommen hat und zunächst eine Zelle mit zwei Kernen entstanden ist, entstehen durch Furchung zwei, sodann vier, acht u. s. w. Tochterzellen, wobei die Zellhaut der Eizelle erhalten bleibt; schließlich bildet ein runder Haufe nackter Zellen den Inhalt der Eizelle. In diesem Stadium der Entwicklung nennt man das Ei Maulbeerkugel. Jede der nackten Zellen hat einen Kern, welcher sowohl Bestandteile vom Kern der Eizelle als der Samenzelle enthält. Hierdurch ist die Vererbung von Eigenschaften des Vaters und der Mutter auf das neue Individuum ermöglicht.

Fig. 16.



Erster Beginn der Entwicklung des Säugetiereies, sog. „Eifurchung" (Fortpflanzung der Eizelle durch wiederholte Selbstteilung).

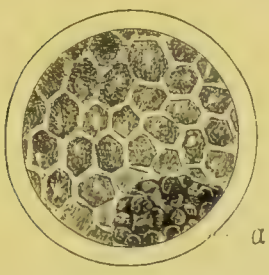
A Das Ei zerfällt durch die Furchung zunächst in zwei Zellen. B Diese zerfallen durch Halbierung in vier Zellen. C Die letzteren sind in acht Zellen zerfallen. D Durch fortgesetzte Teilung ist ein kugeliger Haufen von zahlreichen Zellen entstanden, die Maulbeerkugel.

Nunmehr sammelt sich in der Mitte des Zellenhaufens Flüssigkeit und es werden die Zellen an die Zellhaut gedrängt, wo sie sich durch gegenseitigen Druck abplatten; an einer Stelle der Zellhaut aber häufen sie sich stärker

an. Man bezeichnet die Frucht in diesem Stadium als Keimblase, und diese besteht also aus der (natürlich stark vergrößerten) ursprünglichen Zellhaut, einer Lage von Zellen an ihrer inneren Oberfläche, einem Haufen von Zellen an einem Punkt der inneren Oberfläche, dem sog. Fruchthof, aus welchem sich der Embryo weiter entwickelt, und klarer Flüssigkeit, welche den Hauptinhalt der Blase bildet.

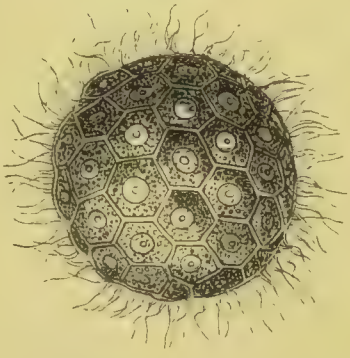
In diesen verschiedenen Stadien der Entwicklung hat das Ei jeweils Formen angenommen, welche mit gewissen Dauerformen niederer Orga-

Fig. 17.



Keimblase mit erster Anlage des Fruchthofes (a). (Nach J. Ranke, Der Mensch.)

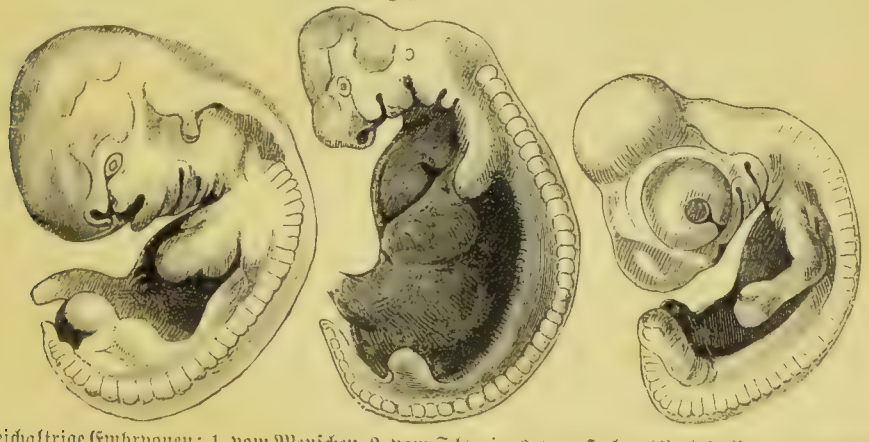
Fig. 18.



Norwegische Flimmerkugel. (Nach J. Ranke, Der Mensch.)

nismen wohl zu vergleichen sind. Ohne weiteres ist klar, daß die Eizelle dem einzelligen Individuum entspricht; man kennt aber auch aus dem Pflanzen- und Tierreich Organismen, deren Form an die Maulbeerkugel, und man kennt Tiere, deren Form an die Keimblase erinnert. Ein solches Tier ist die norwegische Flimmerkugel.

Fig. 19.



Etwa gleichaltrige Embryonen: 1. vom Menschen, 2. vom Schwein, 3. vom Huhn. (Nach J. Ranke, Der Mensch.

Die Flimmerkugel ist eine im Meer herumschwimmende Blase, deren Wand aus 30—40 mit schwingenden Wimpern versehenen Zellen besteht. Ein Analogon des Fruchthofes, dieses wichtigsten Bestandteiles der Keimblase, besitzt die Flimmerkugel freilich nicht.

Weiter auf die Entwicklung des befruchteten Eis einzugehen, ist hier überflüssig; es möge genügen, darauf hinzuweisen, daß in späterem Stadium der menschliche Embryo eine gewisse Ähnlichkeit mit der Dauerform des niedersten Wirbeltieres, dem Lanzettfisch hat, und daß vollends die Embryonen der höheren Wirbeltiere in gewissen Stadien der Entwicklung sich sehr ähnlich sehen, wie aus Fig. 19 erhellt.

Bei näherem Zusehen zeigen die Embryonen freilich bedeutende Unterschiede. Die Köpfe beim Embryo des Menschen und Vogels sind gleich groß und viel größer als der Kopf des Embryos vom Schwein; beim Menschen aber ist es die Anlage des Gehirns, beim Vogel die Anlage des Auges, was die Größe des Kopfes bewirkt.

III. Die Geologie hat allen Grund, anzunehmen, daß die Erde ursprünglich eine feurig-flüssige Kugel gewesen ist, deren Oberfläche durch Abkühlung erstarrte und sodann durch Bildung von Falten und Rissen (eine Folge der Verkleinerung beim Kälterwerden) und durch chemische Einwirkung des Wassers, der Luft, Kohlensäure u. s. w. vielfach verändert wurde und noch immer verändert wird. Schichten, welche als ursprüngliche Erstarrungskruste aufgefaßt werden könnten, sind bisher nicht nachgewiesen worden und es ist sehr zweifelhaft, ob solche noch vorhanden sind. Für die spätere Entwicklung der Erdrinde aber nimmt die Geologie teils nach der Lage und Beschaffenheit der Gesteine, teils nach den Versteinerungen, welche die verschiedenen Schichten enthalten, vier Zeitalter an.

Die Gesteine des ersten Zeitalters werden kristallinisches Schiefergebirge genannt, worunter man sich also die durch Wasser u. s. w. veränderte ursprüngliche Erdrinde zu denken hat. Die unterste und dickste Schicht, in der Mächtigkeit von 30 km in die Tiefe sich erstreckend, heißt Gneis. Die Gesteine des ersten Zeitalters enthalten keine oder nur undeutliche Reste von Organismen, woraus freilich nicht zu schließen ist, daß damals keine lebenden Wesen auf der Erde vorkamen. Wahrscheinlich bestanden schon zu jener Zeit Angehörige niederer Stämme.

Denn die Gesteine des zweiten Zeitalters enthalten sofort einen Reichtum von Organismen. Die wichtigsten Pflanzenüberreste, uns als Steinkohlen erhalten, gehören riesigen Kryptogamen an, z. B. Schachtelhalmen, Farnkräutern. Gegen Ende dieses Zeitalters treten nicht nur Insekten (also höhere Gliedertiere), sondern sogar spärliche Fische und Reptilien auf. Eine große Rolle unter den Versteinerungen dieser Zeit spielen die sog. Trilobiten, eine Art von Krebsen. Mit den jetzt lebenden Krebsen haben dieselben freilich nur sehr entfernte Ähnlichkeit, wie denn überhaupt die Tier- und Pflanzenformen dieses Zeitalters von den jetzigen Repräsentanten derselben Stämme und Klassen sehr abweichen.

Die Gesteine des dritten Zeitalters enthalten Überreste richtiger Krebse, zahlreicher Fische und namentlich zahlreicher Reptilien, in den jüngsten Schichten kommen auch die ersten Vögel und Säugetiere vor. Von der Pflanzenwelt sind hauptsächlich die Nadelhölzer zu nennen. Gegen Ende des dritten Zeitalters treten auch klimatische Zonen hervor, während bis dahin auf der ganzen Erde gleiches Klima geherrscht zu haben scheint.

Das vierte Zeitalter ist ausgezeichnet durch das Auftreten zahlreicher Vögel, der Säugetiere und des Menschen. Man teilt dasselbe in drei Abschnitte:

1. Tertiärformation. Das Klima in Deutschland und ähnlich gelegenen Ländern war tropisch oder subtropisch. Die Braunkohlen, welche aus dieser Zeit stammen, sind Überreste immergrüner Laubbäume, z. B. von Lorbeer, Ficus. Es lebten zahlreiche Säugetiere, deren Formen freilich von denen der Jetztzeit zum Teil sehr abweichen, nämlich weniger entwickelt sind. Im Anfang der Periode lebten z. B. Huftiere, welche die Merkmale der jetzigen Wiederkäuer, Dickhäuter und Schweine in sich vereinigten. Am Ende der Periode zweigten sich von diesem gemeinsamen Stamm Antilopen und Pferde ab; es traten auch Affen auf, und zwar, wie es scheint, menschenähnliche Affen. (Zähne solcher Affen sind z. B. im Tertiär der Schwäbischen Alb gefunden.)

2. Diluvium. Diese Zeit ist ausgefüllt durch zwei große Kälteperioden, welche in der ganzen nördlichen Halbkugel nachzuweisen sind. In der Zeit dazwischen, der sog. Interglazialzeit, war das Klima in Deutschland etwa wie jetzt. Während der Kälteperioden war in Deutschland die nördliche Hälfte von Skandinavien her, die südliche Hälfte von den Alpen her vergletschert, nur die Mitte für Menschen bewohnbar. Die Tier- und Pflanzenwelt war in beiden „Eiszeiten" eine nordische und namentlich in der zweiten Eiszeit nicht sehr verschieden von derjenigen, welche man heutzutage in den Ländern des hohen Nordens findet; in der Interglazialzeit war sie eigentümlich gemischt, indem teils solche Tiere und Pflanzen vorhanden waren, welche jetzt noch in gemäßigtem Klima leben, teils polare Tiere, welche aus der ersten Eiszeit zurückgeblieben waren. Auch lebten nicht nur in Deutschland, sondern auf der ganzen nördlichen Halbkugel jetzt ausgestorbene Polartiere: ein behaarter Elefant, das Mammut und ein behaartes Rhinozeros. Spuren des Menschen sind mit Sicherheit in der zweiten Eiszeit, ja schon in der Interglazialzeit nachzuweisen.

3. Das Alluvium, die Periode, zu welcher auch noch die jetzige Zeit gezählt wird.

Die Schlüsse, welche die Naturforscher aus den bisher mitgeteilten Tatsachen über die Entstehung der Organismen, insbesondere des Menschen zogen, sind keineswegs übereinstimmend. Hält man fest an der „Konstanz der Arten", welche ja tatsächlich an den gegenwärtig lebenden Tieren und Pflanzen zu beachten ist, so kommt man zu der Auffassung Cuviers, des berühmten Begründers der Paläontologie oder Versteinerungslehre, daß jede Art, nachdem sie aus unbekanntem Grund entstanden oder „erschaffen" sei, in gleicher Weise fortbestehe oder früher fortbestanden habe bis zu ihrem Untergang.

Dieser Untergang sollte bewirkt sein durch große Erdumwälzungen, bei welchen das Tier- und Pflanzenleben vernichtet wurde, um dann vollständig von neuem zu erstehen, und zwar in vollkommenerer Form als früher, da ja die Welt der Organismen in den vier Zeitaltern offenkundige Fortschritte gemacht hat. Der Mensch insbesondere sollte erst zur Zeit des Alluviums aufgetreten sein, den Diluvialmenschen erkannte Cuvier und seine Nachfolger nicht an. Dieser, in der jetzigen Zeit freilich manchem naiv erscheinenden Auffassung steht eine zweite direkt entgegen, welche schon von früheren Philosophen und Naturforschern ausgesprochen, namentlich aber im Anfang des vorigen Jahrhunderts von den Franzosen Lamarck in seiner Philosophie zoologique (1809) und Etienne Geoffroy Saint-Hilaire näher aus-

gebildet wurde. Letztere lehrten, daß alle Organismen von einigen wenigen einfachen Urwesen abstammen und sich in außerordentlich langen Zeiträumen auf dem Wege allmählicher Umbildung zu den jetzigen Formen entwickelt haben. — Die „Konstanz der Arten" wäre danach nur scheinbar und die Täuschung bewirkt durch zu kurze Beobachtungszeit. Zur Unterstützung dieser Ansicht kann beigebracht werden, daß die einzelnen Arten nicht durchaus so streng voneinander geschieden sind. Man findet zuweilen Übergangsformen, von welchen zweifelhaft ist, welcher Art sie zuzurechnen sind; gerade bezüglich des Haushundes z. B. liegt die Annahme nahe, daß er durch Züchtung und Vermischung wilder Arten der Familie Canidae entstanden sein könnte. Daß verschiedenen jetzt scharf geschiedenen Arten in früheren Erdperioden Tierformen gegenüberstehen, welche die Merkmale der jetzt getrennten Arten in sich vereinigen, ist oben erwähnt worden und ist diese Tatsache eine starke Stütze der Theorie von Lamarck. Durchschlagend sind die Gründe freilich nicht, welche für die Lehre Lamarcks angeführt werden konnten, und so konnte sich die „Deszendenzlehre" (Abstammungslehre) keinen rechten Eingang verschaffen, selbst als der englische Geologe Lyell die Katastrophentheorie Cuviers vom geologischen Standpunkte aus angriff und nachwies, daß die Veränderungen der Erdoberfläche, welche wir heutzutage noch beobachten, hinreichend sind, um alles zu erklären, was wir über die Bildung der Erdoberfläche in früherer Zeit wissen, vorausgesetzt, daß außerordentlich lange Zeiträume für die Änderungen zu Gebot stehen (Principles of geology, 1830). Allgemeinen Eingang fand die Deszendenzlehre bekanntlich erst, als Charles Darwin dieselbe in seinem im Jahre 1859 erschienenen Buche On the origin of species by means of natural selection (deutsch: Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl) neu begründete und Einflüsse aufwies, durch welche die von Lamarck angenommene Umbildung zu stande kommen könne. Die als „Darwinsche Theorie" bekannte Lehre ist kurz folgende: „Im Kampfe ums Dasein, den alle Individuen gegen die umgebende Natur zu führen haben, erwerben einzelne derselben gewisse Fähigkeiten, welche ihnen in diesem Kampfe nützlich sind und zum Siege verhelfen; sie passen sich den umgebenden Verhältnissen an. Auch nur diese Individuen haben Aussicht, ihre Art fortzupflanzen, da die anderen im Kampfe unterliegen, und sie übertragen die erworbenen nützlichen Fähigkeiten auf ihre Nachkommen. Werden nun diese ererbten Fähigkeiten von den nachfolgenden Geschlechtern durch weitere Übung immer mehr entwickelt, so müssen durch Anpassung und Vererbung bei

Fig. 20.

Nr. 1 und 2 Dolche, Nr. 3 Bolz, Nr. 4 abgebrochene Angel von Schussenried, alles mit Feuersteinmesser aus Rentiergeweih geschnitzt. (Aus: J. Ranke, Der Mensch. Nach C. Fraas.)

natürlicher Zuchtwahl (wie die Erhaltung und Fortpflanzung der siegreichen Individuen bezeichnet wurde) neue Arten oder Spezies entstehen können." Nach diesen Gesichtspunkten also wäre die Entwicklung der verschiedenen Gruppen des Tierreiches (und Pflanzenreiches) in Form einer Anzahl von Stammbäumen anzuordnen, welche schließlich aus derselben Wurzel hervorgehen, und man hat diese Entwicklung als „Stammesgeschichte" (Phylogenie) bezeichnet, im Gegensatz zu der Entwicklungsgeschichte des einzelnen Individuums, der „Keimesgeschichte" (Ontogenie). Aus den oben bei der Entwicklungsgeschichte angegebenen Tatsachen folgerte dann schließlich Häckel, daß die Ontogenie eine in kurzer Zeit ablaufende Rekapitulation der Phylogenie sei („Biogenetisches Lebensgesetz" Häckels), wobei er freilich mehr die allgemeine Ähnlichkeit zwischen den Entwicklungsstufen höherer Organismen und den Dauerformen niederer Organismen, als die wesentlichen Unterschiede des feineren Baues in Betracht zog. — Wohl die meisten Naturforscher bekennen sich gegenwärtig zur Theorie Darwins, die vorsichtigeren aber sind darüber nicht im Zweifel, daß diese Theorie nicht erschöpfend ist, vielmehr nur einige der Momente und wohl nicht die wichtigsten aufweist, welche auf die Entwicklung der Organismen von Einfluß waren. Es muß künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben, mehr Licht über Ursprung und Entwicklung der Organismen zu verbreiten, freilich eine schwierige Aufgabe, da die unmittelbare Beobachtung der Vorgänge und das Experiment, die beiden Wege der Naturforschung, hier besonders schwer zugänglich sind.

Die Herkunft des Menschen von den jetzt lebenden Menschenaffen anzunehmen, widerstreitet der Darwinschen Lehre. Dieselbe fordert vielmehr einen gemeinsamen, wohl sehr weit zurückliegenden Ahnen für diese beiden Ordnungen des Tierreiches. Die ersten unzweifelhaften Spuren des Menschen führen auf die Interglazialzeit zurück. Hierher gehörende Funde sind z. B. in Taubach bei Weimar gemacht worden. Es ist danach kein Zweifel, daß Menschen mit dem behaarten Mammut und anderen noch älteren, längst ausgestorbenen Diluvialtieren zusammen gelebt haben. Ja die meisten Gelehrten sind geneigt, anzunehmen, daß der Mensch schon in der Tertiärformation existiert habe und daß es gelingen werde, Spuren von ihm auch aus dieser fernen Zeit nachzuweisen. Der erste sichere Fundplatz für den europäischen Menschen der Diluvialzeit, vom Ende der zweiten Eiszeit war eine von O. Fraas ausgebeutete Grube, welche bei einer Tieferlegung der Schussenquelle (bei Schussenried in Württemberg) entdeckt wurde. Dieselbe lag im Schutt einer Gletschermoräne; sie enthielt wasserdurchtränktes Moos, feinen Sand und schwarzen Schlamm, so daß der weitere Inhalt der Grube vor Luftzutritt vollkommen geschützt war. Dadurch waren die Küchenabfälle, welche der Diluvialmensch vor Jahrtausenden in die Grube geworfen hatte, erhalten geblieben.

Fig. 21.

Feuersteinmesser und Feuersteinspitze. (Aus: J. Ranke, Der Mensch. Nach O. Fraas.)

Man fand Kohlenreste, Asche, rauchgeschwärzte Herdsteine, Knochen und Knochensplitter verspeister Tiere, Fischgräten, zahlreiche Feuersteinmesser, Pfeil- und Lanzenspitzen von Feuerstein, zahlreiche Arbeiten von Renntiergeweih. Wo die Knochenenden aus der die Luft abschließenden Moosschicht

herausragten, waren sie so mürbe und bröcklig, daß sie sofort zerfielen. Die Untersuchung des Mooses ergab nur solche Arten, welche heutzutage im hohen Norden vorkommen, die Knochen waren vom Wolf, Bären, Renntier, Vielfraß, Polarfuchs, Singschwan, also ebenfalls von nordischen Tieren. Knochen von Edelhirsch und Reh, Gemse und Steinbock fehlten, ebenso Knochen von Haustieren und selbst vom Hund. Die Werkzeuge bestanden nur aus Bein und Stein, Scherben von irdenen Gefäßen fehlten, dagegen fand sich Paste von roter Farbe, die von Eisenerzen der Schwäbischen Alb stammte und wohl zum Bemalen des Leibes benutzt wurde.

Die Reste von Menschenknochen, welche dem Diluvialmenschen zugeschrieben werden, sind nicht geeignet, die Kluft zwischen dem Menschen und Menschenaffen zu überbrücken, sie gehören keiner „Stammform" an, sondern entsprechen in allen Stücken den Überresten der jetzt lebenden Menschen. Auch alle sonstigen aufgefundenen Spuren der ältesten Menschen weisen darauf hin, daß dieselben nicht tierähnlich waren, sondern vielmehr den jetzt lebenden „Wilden" glichen. Die Jäger der Schussenquelle, obwohl ohne Haustiere, ohne Töpferkunst, aber doch im stande, Feuer künstlich zu erzeugen und das Fleisch der erlegten Tiere daran fertig zu machen, glichen wohl am ehesten den Eskimo vor ihrer Berührung mit zivilisierten Menschen. — Die bisherigen Funde von Knochen und Geräten des prähistorischen Menschen sind hauptsächlich in Europa gemacht und es ist nicht ausgeschlossen, daß in Zukunft durch Ausgrabungen in anderen Weltteilen unsere Kenntnisse vom Ursprung des Menschen erheblich erweitert werden.

Menschenrassen oder Menschenstämme.

Die Menschen, welche die verschiedenen Gegenden des Erdballs bewohnen, zeigen in ihren körperlichen Charakteren sehr beträchtliche Verschiedenheiten, namentlich in der Form von Schädel und Antlitz, in der Farbe der Haut und in der Beschaffenheit des Haares; ebenso weichen sie auch in ihren körperlichen und geistigen Leistungen bedeutend voneinander ab. Erst gegen das Ende des 18. Jahrhunderts begannen die Naturforscher den Grad und überhaupt die besondere Natur jener Verschiedenheiten der Völker zu sichten und festzustellen. Blumenbach war der erste, dem es gelang, aus der fast endlosen, scheinbar unentwirrbaren Verschiedenheit der die Erde bewohnenden Menschenarten eine bestimmte Anzahl von großen, durch mehr oder minder scharf ausgeprägte Züge sich auszeichnenden Hauptstämmen oder Rassen (Grundtypen) hervorzuheben. Er gründete sie hauptsächlich auf die Unterschiede in der Schädelform und in der Hautfarbe, erkannte aber selbst an, daß eine vollkommen scharfe Scheidung derselben nicht durchzuführen sei und daß die scheinbar ganz verschiedenen Arten doch durch gewisse vermittelnde Übergangsformen miteinander verknüpft seien. Blumenbach unterschied bekanntlich fünf Rassen, von denen er drei, die kaukasische, mongolische und äthiopische, als Endglieder, zwei dagegen, die malaiische und amerikanische, mehr als Mittelglieder betrachtete.

Was die Schädelbildung betrifft, so unterscheidet man nach Retzius

1. Sudanneger. – 2. Zulu Kaffer. – 3. Negrito-Frau. – 4. Buschmann. – 5. Japaner. Mädchen. – 12. Schwedin. – 13 Russe. – 14 Jude. – 15. Abessinier. 16. Singhalese. – 17. Araber. – 18. Nubier.

NRASSEN.

·tar. Mädchen. - 7. Australier - 8. Polynesier. – 9. Kara-Kalmücke. - 10. Eskimo. - 11. Tschuktsche.-
Italiener. - 20. Chinese. - 21. Dakotah Indianer (Nord-Amerika) – 22. Coroado-Indianer (Brasilien)

Lith. Kunstanstalt v. Max Seyler Stuttgart

als zwei extreme Formen Langköpfe und Kurzköpfe. Bei den Langköpfen (Dolichozephalen) ist der Schädel langgestreckt, schmal, von rechts nach links zusammengedrückt (vorherrschend bei Negern und Australiern); bei den Kurzköpfen (Brachyzephalen) dagegen kurz und breit, von vorn nach hinten zusammengedrückt (vorherrschend bei den Mongolen). Zwischen diesen beiden Extremen stehen die Mittelköpfe (Mesozephalen), die bei den Amerikanern vorherrschen. In jeder dieser drei Gruppen kommen weiterhin vor: Schiefzähnige (Prognathe), bei denen die Kiefer wie bei der tierischen Schnauze stark vorspringen und die Vorderzähne schief nach vorn gerichtet sind, und Geradzähnige (Orthognathe), bei denen die Kiefer wenig vorspringen und die Vorderzähne senkrecht stehen. So einfach und annehmbar dieses Einteilungsprinzip erscheint, so hat es sich doch für eine konsequente Durchführung wenig geeignet erwiesen, da es nahe verwandte Völker willkürlich weit voneinander trennt und ganz verschiedenartige Stämme in eine Gruppe zusammenbringt.

Das Blumenbachsche System nahm die folgenden Rassen an:

1. Die **kaukasische Rasse**, etwa 525 Millionen an Zahl, zeichnet sich vor den anderen Rassen durch den großen rundlich-symmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn und ovalem Gesicht, durch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße oder gelblich-weiße Haut aus. Die Haare sind weich, glatt oder großlockig, der Bart stark entwickelt. Die Kaukasier erstrecken sich über ganz Europa, über Südwestasien und über das nördliche Afrika. — In Amerika leben gegen 90 Millionen kaukasische Einwanderer und Nachkommen von solchen.

2. Die **mongolische Rasse**, etwa 522 Millionen an Zahl, zeichnet sich aus durch gelbliche Hautfarbe, durch mehr viereckigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breiter Nase, schiefstehenden, enggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervortretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhängend, der Bart schwach entwickelt. Die mongolische Rasse bildet die Hauptbevölkerung Asiens und ist in Nordamerika durch die Eskimo, in Europa durch die Finnen und Lappen, die Magyaren und einen Teil der Türken vertreten.

3. Die **amerikanische Rasse**, etwa 13 Millionen an Zahl, hat eine gelbbraune bis kupferrote Haut, langes, schwarzes, schlaffhängendes Haar, kurze Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, dicken Lippen und großer, etwas gebogener Nase. Diese Rasse ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimo bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen Einwanderern immer mehr zurückgedrängt und stirbt allmählich aus.

4. Die **äthiopische Rasse**, etwa 252 Millionen an Zahl, zeichnet sich aus durch schwarze oder schwarzbraune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf mit weit zurücktretender, niedriger kugeliger Stirn, dicke wulstige Lippen, kurze und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schrägstehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit mageren Waden und Plattfüßen. Dieser in Afrika heimischen Rasse gehören Neger, Kaffern und Hottentotten an.

5. Die **malaiische Rasse**, etwa 100 Millionen an Zahl, kennzeichnet sich durch hellbraune bis schwärzliche Hautfarbe, schmale und niedrige Stirn, breite und dicke Nase, vortretenden Kiefer, aufgeworfene Lippen und schwarzes oder dunkelbraunes straffes, oft seidenartiges und lockiges Haar. Zu ihr werden die Volksstämme Australiens, der ostindischen und der Südseeinseln gerechnet.

Nach der Beschaffenheit des Kopfhaares und der Sprache teilen Häckel und Friedrich Müller die Menschenarten in zwölf Rassen ein,

von denen die vier niederen sich durch wollige Beschaffenheit der Kopfhaare, die acht höheren Menschenrassen durch schlichtes Haar auszeichnen [1]). Die Wollhaarigen zerfallen in zwei Gruppen, in Büschelhaarige und Vlieshaarige. Die Schlichthaarigen werden getrennt in Straffhaarige und Lockenhaarige. Bei den Wollhaarigen ist jedes Haar bandartig abgeplattet und auf dem Querschnitt länglichrund; bei den Schlichthaarigen ist das Haar zylindrisch und auf dem Querschnitt kreisrund.

A. **Woll-** oder **kraushaarige** Menschen sind schiefzähnige Langköpfe, stehen auf der tiefsten Entwicklungsstufe und bewohnen die südliche Erdhälfte. Es gibt unter ihnen Büschelhaarige und Vlieshaarige.

I. **Büschelhaarige:** Papua und Hottentotten; bei ihnen wachsen die Kopfhaare ungleichmäßig verteilt in kleinen Büscheln.

1. Papua: Negrito (Malakka, Philippinen); Neuguineer (Neuguinea); Melanesier (Melanesien); Tasmanier (Tasmanien, seit 1876 ausgestorben). Die Papua sind von schwarzer Hautfarbe, haben eine schmale eingedrückte Stirn, große aufgestülpte Nase und dicke aufgeworfene Lippen.

2. Hottentotten: Hottentotten und Buschmänner (Kapland) haben gelblichbraune Hautfarbe, kleine Stirn, kleine Nase mit großen Nasenlöchern, breiten Mund mit dicken Lippen, schmales spitzes Kinn. Das Gesäß der Weiber zeichnet sich durch große Fettmassen aus (Steatopygie, Fettsteiß).

II. **Vlieshaarige:** Kaffern und Neger oder Nigritier, mit gleichmäßig über die ganze Kopfhaut verteiltem Wollhaare.

3. Kaffern (Bantu): Zulukaffern, Betschuanen, Kongokaffern (östliches, zentrales, westliches Südafrika); mit gelblich-brauner, braun-schwarzer oder rein schwarzer Haut, langem schmalem Gesicht, hoher gewölbter Stirn, vorspringender Nase und spitzem Kinn; die Lippen nicht so stark aufgeworfen.

4. Neger oder Nigritier, schwarze Menschen: Tebu- und Sudanneger (Sudan); Senegambier (Senegambien). Sie haben schwarze, samtartig anzufühlende, übelriechende Haut, flache niedrige Stirn, dicke breite Nase, stark wulstige Lippen, kurzes Kinn, dürftige Waden, sehr lange Arme.

B. **Schlichthaarige** Menschen werden mehr und mehr zu geradzähnigen Mittel- und Kurzköpfen; das Kopfhaar ist niemals wollig, kann aber stark gekräuselt sein. Sie zerfallen in Straff- und in Lockenhaarige.

I. **Straffhaarige:** Australier, Malaien, Mongolen, Arktiker und Amerikaner. Das Kopfhaar ist ganz glatt und straff, nicht gekräuselt.

5. Australier: Nord- und Südaustralier. Sie stehen unter allen schlichthaarigen Menschen am tiefsten, ihre Haut ist schwarz und übelriechend, die Schädelform noch stark schiefzähnig und langköpfig, die Stirn zurücktretend, Nase breit, Lippen dick aufgeworfen, Waden fast gänzlich mangelnd.

---

[1]) Freilich scheint auch dieses System gekünstelt, da die Beschaffenheit der Haare und der Sprache nicht zu den beharrlichen Merkmalen zählen, sondern vielfachem Wechsel und Wandel unterliegen. Oskar Peschel stellte deshalb ein auf geographische und natürliche Verhältnisse gegründetes System auf und unterschied sieben Rassen und Gruppen: 1. Australier und Tasmanier, 2. Papua und Melanesier, 3. Mongolen (zu denen er auch Malaien, Polynesier und Amerikaner zählt), 4. Drawida (Urbewohner Vorderindiens), 5. Hottentotten und Buschmänner, 6. Neger, 7. Mittelländer. Seine dritte Klasse wird von neueren Forschern in Mongolen, Malaio-Polynesier und Amerikaner zergliedert.

6. Malaien: Sundanesier (Sundainseln), Polynesier (Ozeanien) und Madagassen (Madagaskar). Sie stehen in körperlicher Bildung den Mongolen am nächsten, ziemlich nahe aber auch den lockigen Mittelländern. Schädel meist kurzköpfig, Hautfarbe braun (bald gelblich oder zimtbraun, bald mehr kupferbraun), Gesicht breit mit vorspringender Nase und dicken Lippen.

7. Mongolen: Indochinesen (Tibet, China), Korea-Japaner (Korea, Japan), Altaier (Mittel- und Nordasien), Uralier (Nordwestasien, die Finnen und Lappen in Nordeuropa, die Magyaren in Ungarn). Die Mehrzahl ist kurzköpfig, wie Kalmücken und Baschkiren, oder mittelköpfig, wie Tataren und Chinesen. Die Hautfarbe hat stets einen gelben Grundton, das Gesicht ist rund, mit enggeschlitzten, oft schiefstehenden Augen, stark vorstehenden Backenknochen, breiter Nase und dicken Lippen; das Haar ist immer schwarz und straff.

8. Arktiker oder Polarmenschen: Eskimo und Grönländer (nördlichstes Amerika), Hyperboreer (Jukagiren, Tschuktschen, Kurjäken und Kamtschadalen im nordöstlichsten Asien). Ihre Statur ist niedrig und untersetzt, die Schädelform mittel- oder langköpfig, Augen eng und schief geschlitzt, Backenknochen vorstehend, Mund breit, Haar schwarz und straff, Haut rötlich oder bräunlich.

9. Amerikaner (Rothäute): Nord-, Mittel- und Südamerikaner, Patagonier (südliches Amerika). Sie sind meistens Mittelköpfe, ihre Stirn ist sehr breit und niedrig, die Nase groß, vortretend und oft gebogen, die Backenknochen vorstehend, die Lippen dünn, die Haut zwischen Schmutziggelb, Zimtbraun und Kupferrot. Das Haar schwarz und straff.

II. **Lockenhaarige**: Drawida, Nubier und Mittelländer. Das Haar ist meistens mehr oder weniger lockig, der Bart stärker entwickelt.

10. Drawida, eine uralte Rasse, die nur noch durch die Dekhaner (südliches Vorderindien) und Singhalesen (Ceylon) vertreten ist. Gesicht oval, Stirn hoch, Nase vorspringend und schmal, Lippen wenig aufgeworfen, Haut licht- oder dunkelbraun, üppiges schwarzes gelocktes Haar, Bart stark.

11. Nubier (Nuba-Fulbe): Dongolesen (Nubien), Fulbe (Fulahland in Mittelafrika). Gesicht oval, Stirn hoch und breit, Nase vorspringend, Haar schlicht oder lockig, schwarz oder dunkelbraun, Hautfarbe gelblich oder rotbraun. Bart stärker als bei den Negern entwickelt.

12. Mittelländer, auch gewöhnlich kaukasische Rasse genannt, die höchstentwickelte und vollkommenste Menschenart. Hautfarbe hell, von reinem Weiß bis zum dunkeln Braun, Haar stark und mehr oder weniger lockig, Bart stärker als bei den übrigen Arten. Schädel überwiegend mittelköpfig; Zähne senkrecht stehend (orthognath); großes Ebenmaß im Körperbau. Zu ihnen gehören die Kaukasier (Kaukasus), Basken (nordwestliches Spanien), Hamosemiten (Arabien, Nordafrika), Indogermanen (Südwestasien, Europa).

Die hamosemitische Rasse spaltete sich schon sehr früh in den ägyptischen oder afrikanischen Zweig (Hamiten), bestehend aus der alten Bevölkerung von Ägypten, den Berbern und den Äthiopiern, und in den arabischen oder asiatischen Zweig (Semiten); der letztere trennte sich in zwei Hauptäste: in die Araber (Südsemiten: Araber, Abessinier und Mauren) und Urjuden (Nordsemiten: die ausgestorbenen Assyrier und Babylonier, die Syrier, Chaldäer und Samariter, die Phönizier und die Juden oder Hebräer).

Die indogermanische Rasse, die Spitze aller Menschenrassen, spaltete sich sehr früh in den ario-romanischen Zweig, mit den Ariern (Indier und Iraner) und Gräkoromanen (Griechen und Albanesen, Italer und Kelten), und in den slawo-germanischen Zweig, mit den Slawen (Russen und Bulgaren, Tschechen und Balten) und Germanen (Skandinavier und Deutsche, Niederländer und Angelsachsen).

Mischrassen, Mischlinge. Seit den ältesten Zeiten haben sich die verschiedenen Rassen untereinander vermischt und halbschlächtige Produkte

erzeugt, die meist die Mitte zwischen den beiden Eltern halten, bisweilen mit einem schwachen Übergewicht des männlichen Geschlechts über das weibliche oder der höheren Rasse über die niedrigere. Die Zahl der Mischlinge beträgt auf der ganzen Erde etwa 20 bis 30 Millionen.

Nach Girtanner erzeugt der **weiße** Mensch mit dem schwarzen den Mulatten, mit diesem den Terzeron (Morisio), mit diesem den Quarteron (Albino), mit diesem den Quinteron, der wieder weiß ist. Mit dem olivengelben, braunen und zimtfarbenen Menschen zeugt der weiße Mensch den gelben, roten und braunen Mestizen; mit diesem den Kastizen. Die Mulatten unter sich zeugen Mulatten (Kasken). — Der **schwarze** Mensch zeugt mit dem zimtbraunen den Kabuyl oder schwarzen Karaiben; mit dem Mulatten den Kabro oder Griffo. Außer diesen gibt es noch verschiedene Mischrassen durch Verbindungen dieser. — Nach einer anderen Nomenklatur heißen die durch Kreuzung zwischen Weißen und Negern erzeugten Sprößlinge Mulatten, zwischen Weißen und Indianern Mestizen, zwischen Weißen und Mestizen Kreolen, zwischen Weißen und Mulatten Quarteronen, zwischen Negern und Indianern Chino und zwischen Negern und Mulatten Sambo. — An bestimmender Kraft ist die weiße Rasse der roten und schwarzen, die rote der schwarzen, das männliche Geschlecht dem weiblichen überlegen.

Weiße Neger, Kakerlaken, Albino (Bastard; Dondo), wurden früher für eine besondere Rasse gehalten. Es gibt jedoch unter allen Menschenarten dergleichen Individuen und diese sind eigentlich Kranke, an angeborener Weißsucht (Leukopathie) Leidende, denen der dunkle Farbstoff in der Haut, im Haar und Auge fehlt, weshalb sie weiße Haare und Haut, sowie ein rotes Augeninnere zeigen und das Tageslicht gewöhnlich nicht ertragen können.

Mensch und Affe.

Schon in früherer Zeit war die Meinung verbreitet, daß die „Wilden", namentlich die Neger, eine niedrigere Menschenrasse seien, und man suchte mit dieser Behauptung die Mißhandlungen und namentlich die Sklaverei einigermaßen zu rechtfertigen, welche über diese Menschen verhängt wurden. Hohes wissenschaftliches Interesse hat diese Frage natürlich gewonnen, seit die Deszendenzlehre Darwins bei den Naturforschern zu allgemeiner Geltung kam. Wie man darauf angewiesen war, einen fossilen Urmenschen als Übergangsglied vom Menschen zum Menschenaffen zu suchen, so mußte auch die Frage gelöst werden, ob nicht etwa die Wilden vermöge ihres Körperbaues eine Mittelstellung zwischen dem Kulturmenschen und Affen einnehmen. Man glaubte bei Beginn der Untersuchung diese Frage bejahen zu müssen. Man wies darauf hin, daß die Kopfform der Neger tierähnlicher sei als die der Europäer, daß namentlich der sog. Gesichtswinkel [1]) bei denselben spitzer sei, daß der Inhalt der Schädelkapsel beim Australier am kleinsten, beim Neger größer, beim Europäer am größten sei. In neuerer Zeit sind die Untersuchungen an Europäern und Wilden sehr viel zahlreicher geworden, bei letzteren nicht nur infolge der Anlegung von Kolonien, Aussendung von Expeditionen, sondern auch durch die Schaustellung von ganzen Karawanen

---

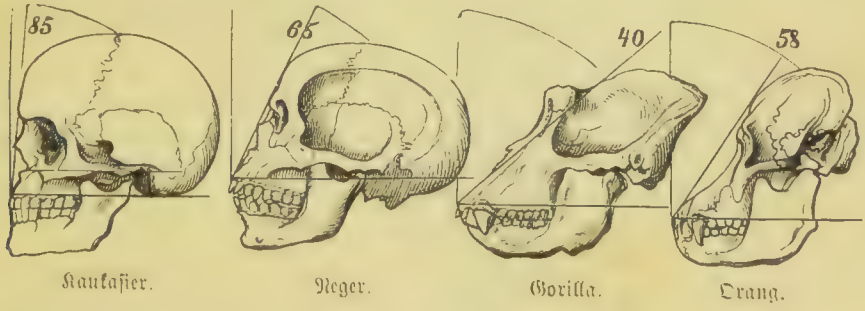
[1]) Der **Gesichtswinkel** wird von zwei Linien gebildet, von denen die eine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten mittleren Teile der Stirne gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorstehendsten mittleren, vor den

Wilder in Europa, welche den Gelehrten genaue Messungen und Untersuchungen sehr erleichterten. Es hat sich nun zunächst gezeigt, daß das Problem schwieriger ist, als man früher glaubte. Wenn in einem Stamme z. B. Langköpfe und Schiefzähnige vorherrschen, in einem anderen aber Kurzköpfe und Geradzähnige, so gibt es doch in beiden Stämmen alle möglichen anderen Schädelformen, nur in verschiedener Menge; man kann demnach, wenn man einen Schädel von dem einen und einen Schädel von dem anderen Stamm nimmt, solche herauslesen, welche sich vollständig gleichen, oder auch solche, welche sehr verschieden sind, und dasselbe kann sich ereignen, wenn man die Schädel von einem Stamm allein unter sich vergleicht. Es handelt sich also nicht darum, daß man auf Messung einzelner Individuen hin oder nach dem allgemeinen Gesamteindruck ein Urteil fällt, sondern es sind sehr zahlreiche Messungen nötig, um das richtige Prozentverhältnis der Körperformen bei den verschiedenen Stämmen zu ermitteln, dies umsomehr, als man heutzutage nicht mehr einzelne körperliche Eigenschaften herausgreift, sondern möglichst alle berücksichtigt. Die sorgfältigen Untersuchungen der Neuzeit, in diesem Sinne ausgeführt, haben nun ergeben, daß es zur Zeit weder Rassen, noch Stämme, noch einzelne Individuen (etwa die sog. Mikrozephalen) gibt, welche man vom zoologischen Standpunkte aus als Zwischenstufe zwischen Mensch und Affe bezeichnen könnte. Doch haben diese Untersuchungen einen erheblichen Einfluß der äußeren Lebensverhältnisse im Sinne der Darwinschen Theorie auf die Körperbeschaffenheit erkennen lassen; es gehen in der Tat allmähliche Veränderungen infolge des Kulturlebens am Menschen vor sich. So mag die Benutzung der Kaumuskeln, welche beim Wilden im allgemeinen intensiver ist als beim Kulturmenschen, einen gewissen Einfluß auf die Gesichtsform wohl haben, die minder guten Zähne des letzteren, die zunehmende Kurzsichtigkeit dürften wohl als ein, freilich unwillkommener Kultureinfluß anzusprechen sein.

Auf den gesamten Körperbau üben die Lebensverhältnisse des wild lebenden Menschen (und Tieres), die Entbehrungen aller Art, namentlich die Schwierigkeit, jederzeit genügende Nahrung zu beschaffen, einen Einfluß

---

inneren Schneidezähnen liegenden Punkten des Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper am äußeren Gehörgang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie vorläuft oder nach Cuvier über die Zahnzellen des Oberkiefers hingezogen wird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchem beide Linien zusammenstoßen, desto überwiegender ist das Kauwerkzeug über das Verstandesorgan, das Tierische über das Menschliche (Geistige).



in dem Sinne aus, daß der Wilde zäher, im Ertragen von Hunger und Strapazen ausdauernder, zu lange dauernden körperlichen Anstrengungen, z. B. andauerndem Laufen, befähigter wird, dagegen steht die eigentliche Körperkraft des Wilden, die Fähigkeit zu einzelnen Leistungen (wie etwa Hochsprung oder Weitsprung) hinter der des Europäers zurück. Die Knochen des Wilden sind kleiner, aber glätter und härter, die Knochenvorsprünge, an welche die Fleischmassen ansetzen, scharf ausgeprägt, aber nicht so groß, die Fleischmasse schwächer entwickelt. Innerhalb der einzelnen Stämme und namentlich auch innerhalb der europäischen Völkerschaften und der Bewohner von Nordamerika hat sich ergeben, daß diejenigen Individuen und Stände, welche weniger körperlich arbeiten, einen verhältnismäßig großen Rumpf, aber kleine Extremitäten haben; der Körper ist in seiner Entwicklung auf einer kindlichen Stufe sozusagen stehen geblieben. Diejenigen Individuen dagegen, welche bei der Arbeit Arme und Beine gebrauchen, haben kurzen Rumpf und lange Extremitäten, andere wieder kurzen Rumpf und kurze Beine, aber lange und wohlentwickelte obere Extremitäten, wenn solche besonders gebraucht werden. Daß Frauen neben dem besonderen Geschlechtscharakter mehr als Männer den kindlichen Typus zeigen, ist nicht zu verwundern, da sie ja im allgemeinen körperlich weniger schwer arbeiten müssen. Nicht ohne Einfluß auf den Körperbau bleibt selbstverständlich gute Ernährung. Männer höheren Standes, welche den Körper systematisch üben — wie dies z. B. Offiziere berufsmäßig tun — werden also durchschnittlich die beste körperliche Entwicklung zeigen. Die besondere Form des Körperbaues selbst ist vielleicht nicht ausschließlich erblich, sondern muß von den einzelnen Individuen erworben werden; jedenfalls aber scheint die Anlage zu einem bestimmten Körperbau erblich zu sein.

Der Erdball, dessen Durchmesser 12750 km, dessen Umfang 40000 km und dessen Oberfläche (zu $^2/_3$ mit Wasser überdeckt) 510 Millionen Quadratkilometer beträgt, wird von etwa 1543 Millionen Menschen bewohnt, wovon auf Europa gegen 381 Millionen, auf Asien 842, auf Afrika 179, auf Amerika 137, auf Australien und Polynesien 6 Millionen, auf die Polarländer 300000 kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (von manchen sogar auf 3064) nebst 5000 Mundarten mit folgender Verteilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 115, Amerika 422 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monotheisten (Bekenner eines Gottes) und Polytheisten (Bekenner mehrerer Götter, Heiden) und rechnet man zu ersteren 11 Millionen Juden, 535 Millionen Christen, 175 Millionen Mohammedaner. Unter den 822 Millionen Polytheisten sind die pantheistischen Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten (über 675 Millionen). — Es sterben alljährlich reichlich 33 Millionen Menschen, also täglich 91954, in jeder Minute 60. — Nach Mayr werden in den der statistischen Kontrolle unterworfenen Ländern etwa 106 Knaben zu 100 Mädchen geboren. Durch die größere Sterblichkeit der Knaben vor und in den ersten Jahren nach der Geburt wird in den gesellschaftlich und sittlich zumeist entscheidenden Jahren ein ziemliches Gleichgewicht der Geschlechter hergestellt. Im späteren Leben sterben mehr Männer als Frauen und es verbleibt daher in vielen Ländern bei Berücksichtigung der Gesamtbevölkerung ein Weiberüberschuß, wie dies für Europa feststeht (1021 Frauen auf 1000 Männer). Die Weiberüberschüsse einzelner Länder werden zum großen Teil durch Männerüberschüsse anderer ausgeglichen. So kommen auf 1000 männliche Personen in Großbritannien und Irland 1043, in Österreich 1041, im Deutschen Reich 1037 Personen weiblichen Geschlechts, während in Nordamerika auf 1000 männliche 978, bei der weißen Bevölkerung nur 972 weibliche Personen treffen.

Zweite Abteilung.

Das Buch vom gesunden Menschen.

I. Bau des menschlichen Körpers im allgemeinen.

Äußeres des Menschen. Der menschliche Körper zeigt im ganzen wie in seinen einzelnen Teilen hinsichtlich der Form, der Größe, des Umfanges, des Gewichtes und der Haltung große Verschiedenheiten, doch halten sich diese stets innerhalb gewisser Grenzen: nach Kulturzustand, Rasse, Klima, Boden, Geschlecht, Lebensweise, Gebräuchen und nach manchen anderen individuellen Verhältnissen. Im allgemeinen spricht sich am Körper eine schöne Symmetrie zwischen den einzelnen Teilen, besonders zwischen der rechten und linken Körperhälfte aus. Freilich stehen die verschiedenen Organe und Systeme des Körpers, sowie deren Tätigkeiten wohl nie in ganz vollkommenem Gleichgewichte miteinander; fast immer überwiegt eines oder mehrere derselben die anderen. Dadurch erhält jeder Körper eine eigentümliche Beschaffenheit und diese nennt man Konstitution, d. i. also der Inbegriff von Eigenschaften, die dem Körper vermöge des eigentümlichen Verhaltens der ihn zusammensetzenden Teile dauernd zukommen. Dieselbe ist zum Teil angeboren und forterbend, doch kann sie auch durch nachträgliche Einflüsse (Alter, Klima, Lebensweise) mehr ausgebildet oder verändert, erworben oder getilgt werden. Die äußeren Kennzeichen der Konstitution bilden den Habitus. Das Verhalten derjenigen Systeme, welche dem Stoffwechsel dienen, beeinflußt bis zu einem gewissen Grad die Tätigkeit des Nervensystems und umgekehrt ruft die Tätigkeit des Nervensystems Veränderungen in den vegetativen Funktionen hervor; daher glaubte man früher, die Konstitution mit dem Temperamente (d. i. dem Grad der psychischen Reaktion auf äußere Eindrücke und der daraus hervorgehenden Erscheinungen) in nahe und enge Verbindung bringen zu können, obwohl dies nur in sehr beschränktem Maße zutrifft. Weit wichtiger als alles andere ist für das Temperament der angeborene und ererbte Bau des Gehirns. Krankheiten können dem Habitus bestimmte Eigentümlichkeiten aufdrücken, die sich entweder am ganzen Äußeren des Körpers oder nur an gewissen Körpergegenden aussprechen, d. i. der Krankheitshabitus, der aber nicht sowohl Ursache, als vielmehr Zeichen der Krankheit ist.

Den menschlichen Körper, dessen größere Abteilungen als Kopf, Rumpf und Gliedmaßen (Extremitäten) bezeichnet werden, denkt man sich durch eine mitten durch den Körper von oben nach unten gezogene Linie (Mittellinie) in zwei gleiche Seitenhälften, in eine rechte und linke Hälfte, geschieden. An jeder Hälfte nimmt man sodann noch eine vordere oder Gesichts- und eine hintere oder Rückenfläche, sowie eine innere, nach der Mittellinie hinsehende, und eine äußere, von dieser Linie abliegende Seite an. Der Kopf, der oberste und wichtigste Teil des Körpers, welcher sich auf dem Halse bewegt, besteht in seiner oberen Hälfte, dem Schädel, aus einer knöchernen Kapsel für das Gehirn; seine untere Hälfte bildet das

Gesicht und dieses ist mit Höhlen für Sinnesorgane versehen. Der Rumpf oder Stamm, dessen Grundlage von der am Rücken befindlichen Wirbelsäule (mit dem Rückenmarke) gebildet wird, zerfällt von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken. Der Hals trägt an seiner vorderen Fläche das Stimmorgan (den Kehlkopf), die Luft- und Speiseröhre, sowie mehrere große Gefäße und Nerven. In der Brust bergen sich die Atmungswerkzeuge (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs (Herz und Gefäßstämme); im Bauche und Becken liegen die Verdauungs-, Harn- und Fortpflanzungsorgane. Von den Gliedmaßen, die keine lebenswichtigen Organe tragen und nur mit Muskeln (und mit deren Nerven und Gefäßen) für willkürliche Bewegungen besetzt sind, verbinden sich die oberen oder Arme (aus Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm und Hand bestehend) mit der Brust, während die unteren oder Beine (aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend) an das Becken befestigt sind.

Chemische Zusammensetzung des menschlichen Körpers. Der menschliche Körper ist in der Hauptsache aus 14 Grundstoffen aufgebaut, nämlich: aus Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Calcium, Schwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Chlor, Fluor, Magnesium, Silizium, Eisen[1]). Von den Verbindungen dieser Elemente kommen hauptsächlich in Betracht Wasser, Eiweißsubstanzen und ihre Abkömmlinge, Fett, Kohlenhydrate, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk, überhaupt die Aschenbestandteile, da aus ihnen die wichtigsten Körperbestandteile, das Skelett, die großen Fleischmassen, das Nervensystem und die Drüsen bestehen. Durch den Stoffwechsel entstehen Stoffe, welche aus dem Körper entfernt werden müssen, sog. Exkrete (Kohlensäure; Wasser; Harnstoff, ein Hauptbestandteil des Urins u. s. w.). Durch die Tätigkeit der Drüsen endlich Stoffe, welche der Verdauung und anderen speziellen Zwecken zu dienen haben, Sekrete genannt, so Speichel, Magen- und Darmsaft, Schleim, Milch, Samen, Galle u. s. w. Der Kot enthält hauptsächlich Reste von Verdauungssäften (veränderte Galle, Darmschleim u. s. w.) und Nahrungsmitteln, welche nicht resorbiert wurden, eine große Menge Bakterien, endlich Produkte der fauligen, durch die Bakterien unterhaltenen Zersetzung. — Von allen Bestandteilen des menschlichen Körpers macht das Wasser den bei weitem größten Teil aus, denn es beträgt über drei Fünfteile des ganzen Körpergewichts, so daß der menschliche Körper einem mit Flüssigkeit durchtränkten Schwamme zu vergleichen ist. Ziemlich verschieden von der Zusammensetzung des erwachsenen Körpers ist der des Neugeborenen, insofern letzterer gegen 72% Wasser, dagegen verhältnismäßig weniger Fleisch und namentlich weniger Aschenbestandteile enthält als der Körper des Erwachsenen; der relative Fettgehalt ist bei beiden annähernd gleich groß.

---

[1]) Ein erwachsener Mensch von etwa 70 kg Gewicht besteht aus 38 kg Sauerstoff, welche im freien Zustand einen Raum von 26 kbm einnehmen würden, 7 kg Wasserstoff, die einen Raum von 78 kbm ausfüllen würden, 20 kg Kohlenstoff, 1,8 kg Stickstoff, 1,7 kg Calcium, 800 g Phosphor, 160 g Chlor, 100 g Schwefel, 100 g Fluor, 100 g Natrium, 80 g Kalium, 50 g Magnesium, 4,5 g Eisen, geringen Mengen von Silizium, Mangan und Aluminium. Sehr genau sind diese Zahlen allerdings nicht, da Analysen von ganzen Erwachsenen in neuerer Zeit, mit guten Methoden, nicht angestellt worden sind. Besser ist man seit einigen Jahren über die chemische Zusammensetzung des Neugeborenen unterrichtet, jedoch würde es zu weit führen, hier darauf einzugehen.

Die **Formbestandteile des Körpers** gehen durch Zellteilung aus der Eizelle hervor und sind teils noch Zellen, teils haben sie sich zu Röhren, Fasern und Häuten umgebildet, und diese stellen dann die verschiedenen, die einzelnen Organe zusammensetzenden Gewebe dar, wie das Knochen-, Knorpel-, Binde-, Muskel-, Gefäß-, Nerven-, Haut- und Drüsengewebe. — Die festesten derselben sind die Knochen und Knorpel; sie bilden das eigentliche Gerüste (Skelett), an welchem die meisten der weichen Teile angeheftet sind und in dessen Höhlen andere, besonders lebenswichtige Organe geschützt liegen. Durch die bewegliche Vereinigung der Knochen untereinander mittels fester, aber biegsamer Stränge oder bandartiger Streifen, die Knochenbänder heißen, wird dieses Gerüste zugleich zu einem beweglichen Apparate, der im ganzen und in seinen einzelnen Teilen durch die Muskeln oder das Fleisch nach unserer Willkür bewegt werden kann. Im Inneren der von den Knochen und Muskeln umgebenen Höhlen (in der Kopf-, Wirbel-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle) liegen die aus verschiedenen Organen und Geweben zusammengesetzten Eingeweide, von denen einige der Ernährung und Fortpflanzung des Körpers dienen, andere dagegen die Geistes- und Sinnestätigkeiten vermitteln.

Alle diese bis jetzt genannten Teile werden von einer größeren oder geringeren Anzahl dickerer oder dünnerer, teils baum-, teils netzförmig verbreiteter Röhren und solider weißer Fäden durchzogen. Die Röhren, auch Adern oder Gefäße genannt, haben eine doppelte Tätigkeit; die einen schaffen (als Blutgefäße) die rote ernährende Flüssigkeit, das Blut, vom Herzen nach allen Teilen des Körpers (d. s. die Puls- oder Schlagadern, Arterien), führen es sodann langsam durch diese Teile hindurch (in Haargefäßen, Kapillaren) und hierauf wieder zum Herzen zurück (durch die Blutadern, Venen). Auf diese Weise strömt das Blut fortwährend im Kreise durch den Körper (d. i. der Kreislauf oder die Zirkulation des Blutes) und kann an allen Stellen desselben Nahrungsstoffe absetzen, Untaugliches hinwegführen und an bestimmten Punkten zum Leben Unentbehrliches (Sauerstoff, Speisesaft u. s. w.) aufnehmen. Die andere Art von Gefäßen hat den Namen Saugadern und diese führen eine wasserhelle, zu Zeiten auch weißliche Flüssigkeit. Dieselbe ist für gewöhnlich nichts als der Überschuß der von den Haargefäßen ausgeschwitzten Blutflüssigkeit, welcher durch die Saugadern dem Blutstrom wieder zugeführt wird, nachdem er unterwegs die sogenannten Lymphdrüsen passiert hat; diese Flüssigkeit wird Lymphe genannt. Während der Verdauung aber und nur während dieser nehmen die Saugadern des Darms Speisesaft aus dem Darmrohr auf, eine durch emulsioniertes Fett milchartig gefärbte Flüssigkeit, die man Chylus nennt, wie denn die Saugadern des Darms auch Chylusgefäße heißen. — Lymphgefäße und Chylusgefäße sammeln sich in größeren Gefäßstämmen und vereinigen sich schließlich in einem Hauptstamm, der in eine große Vene einmündet, so daß beide Flüssigkeiten gemischt ins Blut gelangen. Die Mischung fließt also weißlich gefärbt während der Verdauung, klar im Zustand der Nüchternheit ins Blut ein, denn in letzterem führen auch die Chylusgefäße nur Lymphe. Sie erneuert das Blut fortwährend; auf dem Wege zu den Blutgefäßen hat sie, wie gesagt, erst zahlreiche, äußerst feine Zellenräume in kleineren und größeren rundlichen Körpern, die Lymphdrüsen zu passieren, wo sie schon dem Blute ähnlicher gemacht wird. — Die

soliden, durch den Körper verbreiteten weißlichen Fäden sind die Nerven, welche vom Gehirn und Rückenmarke ihren Ursprung nehmen und Telegraphenleitungen vergleichbar, die vereinzelten und sehr verschiedenartigen Teile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie vermitteln, angeregt durch innere und äußere Reize, mit Hilfe der Sinnesorgane die Empfindungen und mit Hilfe der Muskeln und des Skeletts die Bewegungen. Daß alle Nerven im Gehirn, ihrem Zentralorgan, zusammenlaufen, ist notwendig, denn das Gehirn ist der Ort, in welchem die Empfindungen zum Bewußtsein kommen, die Bewegungen durch den Willen veranlaßt werden, auch alle übrigen Geistestätigkeiten vor sich gehen. — Die äußere Oberfläche des Körpers ist zu ihrem Schutze mit der äußeren Haut überkleidet, während die innere Oberfläche desselben, d. h. die mit der Außenwelt durch die natürlichen Öffnungen am Äußeren des Körpers in Verbindung stehenden Höhlen, von Schleimhaut überzogen sind.

Hiernach ist also der menschliche Körper seinen Bestandteilen nach von Knochen, Knorpeln, Bändern, Muskeln, Gefäßen (Blut- und Lymphgefäßen), Nerven, Eingeweiden aufgebaut, während derselbe hinsichtlich seiner Mischung hauptsächlich aus Wasser, Eiweiß und eiweißartigen Stoffen, Fett, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk besteht. Fortwährend findet, solange wir leben, ein Verbrauch von organischer Substanz statt, und dieser zwingt uns, von den letzteren Stoffen die gehörige Menge in der richtigen Beschaffenheit von außen in unseren Körper einzuführen und die unbrauchbar gewordenen Stoffe immer rechtzeitig aus dem Körper zu entfernen. Die Aufnahme und erste Verarbeitung dieser von außen in den Körper aufgenommenen Stoffe wird vom Verdauungsapparate, besonders vom Magen und Darmkanale, besorgt. Die aufgenommenen Speisen werden hier, soweit nötig, resorbierbar gemacht, d. h. derartig umgewandelt, daß sie in die feinsten Blutgefäße und in die Saugadern des Darms eintreten können. Die Saugadern (und Lymphgefäße) vereinigen sich, wie oben schon bemerkt, schließlich in einen großen Stamm, welcher Chylus und Lymphe zugleich einer Blutader zuführt. Das Blut führt die Bestandteile der Nahrung allen Organen zu, so daß die Zellen ihren Bedarf aus diesem Vorrat schöpfen können. Gleichzeitig geben die Zellen die von ihnen verbrauchten Stoffe an das Blut ab, welches diese Abfallstoffe, hauptsächlich Kohlensäure und Harnstoff, in diejenigen Organe transportiert, die der Ausscheidung dienen. Solche ausscheidende Organe sind Lungen, Haut und Nieren. Die Veränderungen, welche die Nahrungsmittel in den Zellen erleiden, sind Spaltungen und Oxydationen. Demnach muß das Blut auch Sauerstoff zuführen und Kohlensäure abführen. Zu diesem Zweck ist die Lunge in den Blutkreislauf eingeschaltet; dunkelrot mit Kohlensäure beladen kommt das Blut von den Geweben in die Lunge, gibt dort die Kohlensäure ab — welche in der Ausatmungsluft entfernt wird —, nimmt aus der eingeatmeten Luft neuen Sauerstoff auf und fließt hellrot von den Lungen wieder in die Gewebe. Sonach ist also das Blut der Vermittler des gesamten Stoffwechsels. Alle Stoffe, welche von irgend einem Organe aufgenommen werden, oder welche in irgend einem Organe entstehen und zur Ausscheidung bestimmt sind, finden sich im Blute, da sie alle von diesem transportiert werden müssen, und in diesem Sinn ist das Blut der Mittelpunkt des Stoffwechsels. Daß aber im Blut besonders

intensive Stoffwechselvorgänge vor sich gehen, z. B. besonders lebhafte Verbrennungen, wie man früher gelehrt hat, ist unrichtig. Die Gewebe sind vielmehr der Sitz der Stoffwechselvorgänge.

a) Die **Höhe,** Länge oder Statur des menschlichen Körpers, die nach Alter, Geschlecht, Vererbung und Rasse verschieden ist, wird hauptsächlich durch die Höhe des Knochengerüstes bestimmt. Sie erreicht beim Mann erst im 25. Jahre (nicht schon im 20., wie allgemein angenommen wird) ihr Maximum; übrigens ist seine Zunahme in den letzten 7 bis 8 Jahren (vom 17. oder 18. Jahr an) sehr unbedeutend; das Weib erreicht seine definitive Länge sogar schon im 17. bis 18. Jahr. Die Länge nimmt mit dem 50. Jahre wieder ab, auch ist sie am Abende, besonders nach schwerem Tagewerke, infolge der Zusammenpressung der weichen Bandscheiben der Wirbelsäule etwas (1 bis 3 cm) geringer als am Morgen. — Die Höhe des ausgewachsenen Menschen beträgt etwa $3^1/_2$- bis $3^3/_4$mal mehr als die des Neugeborenen (der etwa 50 cm mißt); sie wechselt zwischen 125 bis 190 cm. Die mittlere Größe des Mannes ist in Deutschland 170, die des Weibes 160 cm. In einzelnen Fällen von sog. Riesenwuchs ist eine Körperlänge bis zu 250 cm beobachtet worden. Dabei besitzen entweder sämtliche Körperteile richtige Proportionen oder es haben nur einzelne Abschnitte, z. B. die unteren Extremitäten, eine übermäßige Entwicklung (sog. partieller Riesenwuchs) erfahren. Die meisten Individuen von sehr hohem Wuchse genießen nur eine mittelmäßige Gesundheit, haben eine schwächliche Konstitution, einen langen, platten, engen Brustkasten und sind häufig blutarm; sie altern leichter, erreichen seltener ein hohes Alter und dieses ist meist von bedeutenderer Verkrümmung der Wirbelsäule begleitet. Auch widerstehen sehr lange Menschen den Strapazen und Entbehrungen weniger gut als kleinere. Wirklich riesenhafte Personen sind gewöhnlich schwach an Körper- und Geisteskräften; sehr hohe Weiber sind meist unfruchtbar. — Regelwidrige Kleinheit kommt entweder mit einem harmonischen Verhältnisse der einzelnen Teile zueinander, als Zwergwuchs, vor; oder infolge von Hemmung des Wachstums und Krümmungen der Knochen (besonders durch Rhachitis), mit Mißgestaltung des Rückgrats und der Beine, sowie Mißverhältnis der verschiedenen Teile zueinander. Erschöpfende Krankheiten in den Kinderjahren, besonders des Gehirns und Rückenmarks, sollen Anlaß zur Zwergbildung geben.

Die Männer variieren hinsichtlich der Größe viel mehr untereinander als die Weiber. Bei größeren Menschenschlägen sind die Weiber bei weitem kleiner als die Männer, bei kleineren Nationen hingegen mit denselben von ziemlich gleicher Größe. Im allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen und feuchten Gegenden ein größerer Schlag von Menschen als in den heißen und kalten Klimaten. Besonders klein sind die Lappländer, Kamtschadalen und Grönländer, sowie die Zwergvölker Afrikas (Doko und Akka). Bei größerem Wohlstande (besserer Nahrung, weniger Sorgen und Anstrengungen, in Städten) scheint die Größe zuzunehmen, während bei Armut (Teuerung), Sorgen und Anstrengungen das Gegenteil stattfindet. — Bei Neugeborenen beträgt die Länge im Durchschnitte 50 cm; das Kind wächst im 1. Jahre etwa 25 cm, dann nimmt das Längenwachstum rasch ab und beträgt im 5. Jahre nur noch 5 bis 6 cm. Das schnellste Wachstum findet also in den ersten Lebensmonaten statt und dauert, doch in weit geringerem Grade, bis gegen das 5. Jahr hin, von welcher Zeit es dann

langsamer von statten geht. Um die Zeit der beginnenden Reife tritt aber noch einmal ein merklich schnelleres Wachstum ein. Im Sommer und Herbst ist die Längenzunahme des Körpers bei den meisten Kindern merklicher als in den übrigen Jahreszeiten. Ein auffallend rasches Wachstum wird nicht selten nach überstandenen kurzdauernden fieberhaften Krankheiten beobachtet. Gegen das 50. Lebensjahr hin fängt die Körperlänge an abzunehmen (hauptsächlich wegen der allmählichen Verdünnung der knorpeligen Bandscheiben der Wirbelsäule) und sinkt bis zum höheren Greisenalter um etwa 6 bis 7 cm. — Als Minimalmaß für die Militärtauglichkeit wird im deutschen Heer für den Dienst mit der Waffe eine Körperlänge von 154 cm verlangt.

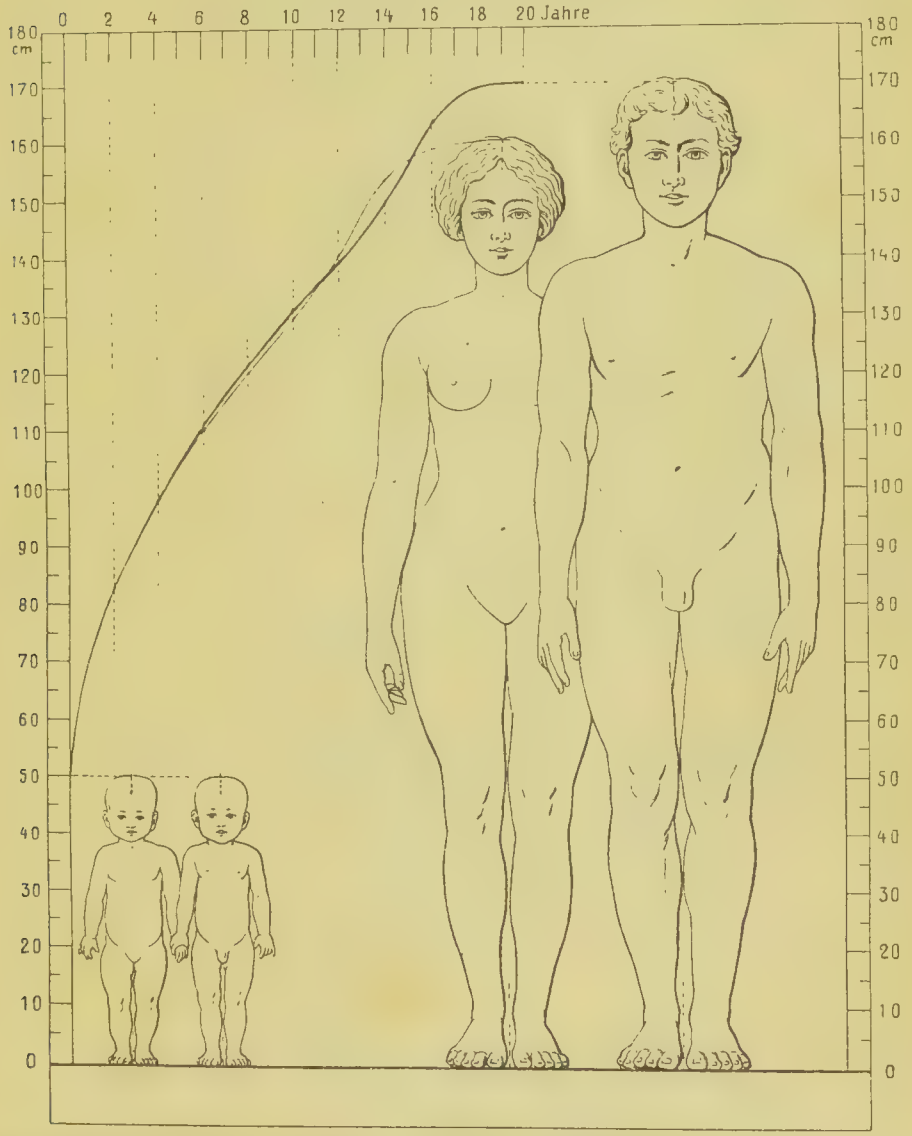
b) Der **Umfang,** die **Breite** und **Dicke** des menschlichen Körpers, welche sich nach der mehr oder weniger guten Nahrung, nach der geistigen und körperlichen Beschäftigung, nach Temperament, Konstitution, Rasse, Geschlecht, Alter und Familienanlage richtet, wird bedingt: durch die Entwicklung des Knochengerüstes, durch die Ausbildung der Muskulatur (bei athletischen, vollsaftigen, blutreichen Individuen) und durch Fettreichtum (wie bei Kindern, Weibern, im späteren Mannesalter mit dem Embonpoint). Auch abnorme Ablagerungen von Krankheitsprodukten in die Höhlen und in die allgemeinen Bedeckungen können den Umfang des Körpers abändern. Man bezeichnet nach seinem Umfange den Körper als dick- oder zartknochig, muskulös, fett, mager, gedunsen, geschwollen. Vorzüglich hat die Entwicklung des Kopfes, Brustkastens und Beckens großen Einfluß auf den Umfang, besonders auf die Breite des Körpers. Die größte Breite des Kopfes wechselt zwischen 13 bis 16 cm, die der Brust in der Höhe der Brustwarzen zwischen 26 bis 35 cm, die Schulterbreite zwischen 34 bis 42 cm, die Breite des Beckens (Hüftbreite) zwischen 29 bis 39 cm. Beim Manne ist die Schulterbreite gleich der Hüftbreite oder übertrifft sogar diese noch; beim Weibe dagegen übertrifft die Hüftbreite die Schulterbreite schon bei der Geburt um ein geringes und vergrößert sich während des Wachstums derart, daß beim ausgewachsenen und gutentwickelten Weib die Hüftbreite um 4 bis 5 cm größer ist als die Schulterbreite. Einen mageren und schlanken Körper trifft man im allgemeinen bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, einen dicken und breiten dagegen bei denen der kalten. — Die Oberfläche des menschlichen Körpers wird im Mittel auf 2 qm berechnet, so daß der Druck der Atmosphäre auf unseren Körper etwa 20000 kg beträgt.

c) Das **Gewicht** des Körpers, welches sehr bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen ist (da es ja schon nach Tages- und Jahreszeiten merkliche Abweichungen zeigt), richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln und hängt deshalb vorzüglich von der Länge, aber auch vom Fettreichtum des Körpers ab. Zur Zeit der beginnenden Reife haben Mann und Weib etwa die Hälfte des Gewichts, welches sie nach der Entwicklung (wo sie ungefähr 20mal so viel als bei der Geburt wiegen) erreichen. Für den erwachsenen Körper wechselt das Gewicht zwischen 50 bis 100 kg, das mittlere beträgt beim Manne bei einer mittleren Länge von 170 cm 70 kg, bei der Frau bei 160 cm Höhe 60 kg; im allgemeinen kann man bei gutgebauten Körpern für 2,8 cm Höhe etwa 1 kg rechnen. Der Mann erreicht das Maximum seines Gewichtes gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr, dann nehmen beide allmählich wieder ab, so daß der Körper im hohen Alter infolge der rückschreitenden Ernährungs-

prozesse ungefähr 6 bis 7 kg an Schwere verloren hat. Obschon das Gewicht der Frau durchschnittlich kleiner als das des Mannes ist, so kommen sich doch beide um das 12. bis 13. Jahr ziemlich gleich; meist ist das Gewicht

Tafel III.

Längenwachstum beider Geschlechter.



Die stärkere Kurve gibt das Längenwachstum der Knaben, die schwächere das der Mädchen wieder, die Umrisse der Figuren am Anfang und am Ende der Wachstumsperioden entsprechen den in der folgenden Tabelle angegebenen Körpergewichten.

und die Länge der Mädchen um diese Zeit sogar etwas größer als das der Knaben. Auf das Körpergewicht sind natürlich die sozialen Verhältnisse (Wohlhabenheit oder Armut, Stadt- oder Landaufenthalt, Beruf ꝛc.) von

großem Einfluß. Genaueren Aufschluß über die Durchschnittsgrößen des Gewichtes und des Längenmaßes bei Personen männlichen und weiblichen Geschlechtes in verschiedenen Lebensaltern gibt folgende Tabelle:

Körpergewicht und Körperlängen in der Wachstumsperiode.

	Gewichte in Kilogramm		Längen in Centimeter	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Geburt	3,3	3,3	50	50
Ende des 1. Jahres .	10,0	9,5	75	75
Ende des 2. Jahres .	12,8	11,7	85	85
Ende des 3. Jahres .	14,9	13,9	93	93
Ende des 4. Jahres .	16,7	16,0	99	99
Ende des 5. Jahres .	18,6	18,0	106	105
Ende des 6. Jahres .	20,5	19,6	111	110
Ende des 7. Jahres .	22,3	21,1	116	115
Ende des 8. Jahres .	24,5	23,4	121	120
Ende des 9. Jahres .	26,9	25,9	125	124
Ende des 10. Jahres .	29,6	28,3	130	129
Ende des 11. Jahres .	31,8	31,2	135	135
Ende des 12. Jahres .	34,9	35,5	139	141
Ende des 13. Jahres .	38,5	40,2	145	148
Ende des 14. Jahres .	42,9	44,6	150	153
Ende des 15. Jahres .	48,6	48,1	157	157
Ende des 16. Jahres .	55,0	49,1	163	158
Ende des 17. Jahres .	58,0	50,0	168	159
Ende des 18. Jahres .	60,0	50,0	170	159

Das spezifische Gewicht[1]) des Erwachsenen beträgt nach mäßigem Ausatmen durchschnittlich 1,055, bei leeren Lungen und Därmen 1,129; es soll sich im Alter gleichfalls vermindern.

d) Um die **Verhältnisse** oder **Proportionen** der Körperteile zu ergründen, wählen die Künstler diesen oder jenen Teil des Körpers als Maßeinheit, die neueren die Kopf- und Gesichtshöhe, die alten dagegen die Fußlänge. Jedenfalls gibt der Fuß ein bestimmteres Maß ab als der Kopf, da dieser bei schlankem Wuchse kleiner wird. Jedoch kann eigentlich weder der Kopf noch der Fuß allein bei Bestimmung der Proportionen zu Grunde gelegt werden, sondern es muß der Kopf der Maßteil für den Rumpf, die Hand für die obere, der Fuß für die untere Gliedmaße sein. Natürlich zeigen sich bei den verschiedenen Geschlechtern, Menschenrassen und Nationen mehrfache Abweichungen in den Verhältnissen der Körperteile zueinander. Bei der natürlichen Stellung des erwachsenen Menschen mit der hohlen Hand am Körper fällt die Mitte der Länge so ziemlich in die Mitte der Geschlechtsteile (beim Neugeborenen in den Nabel); das obere Viertel reicht vom Scheitel bis zur Magengrube, das untere vom Knie bis zur Ferse. Beim

[1]) Bekanntlich die Zahl, welche angibt, wievielmal der Körper schwerer ist, als der gleiche Rauminhalt Wasser.

Weibe kommt aber des verhältnismäßig längeren Rumpfes wegen die Mitte der Körperlänge höher am Rumpfe zu liegen als beim Manne. Bei ausgestreckten Armen beträgt das Maß von der Spitze des einen Mittelfingers bis zu der des anderen gerade so viel, als das vom Scheitel bis zur Ferse (der Mensch klaftert genau so viel als seine Höhe beträgt, er bildet ein vollkommenes Quadrat). — Die alten Künstler gaben ihren Statuen 6, 6½ bis 7 Fußlängen, die neueren teilen den Körper in 10 (auch 8½) Gesichts- oder 8 (auch 7½) Kopflängen. Frühere Messungen bestimmen die Maße so: das Gesicht hat 3 Nasenlängen, die Augenbreite (der Raum zwischen beiden Augen) beträgt ⅙ der Gesichtslänge, ebensoviel der Raum zwischen dem inneren Augenwinkel und der Grundfläche der Nase; der Mund ist ¼ der Gesichtslänge breit. Der Hals (vom Kinne bis zum Brustbeine) hat ⅔ der Gesichtslänge. Die Brust (von der Hals- bis zur Magengrube) hat 1 Gesichtslänge, ebensoviel ist es von der Halsgrube zur Achsel; von der Halsgrube zur Brustwarze, und von einer Brustwarze zur anderen 1 Gesichtslänge; von einer Schulter zur anderen 2½ Gesichtslängen. Bauch: von der Herzgrube zum Nabel 1 Gesichtslänge, ebensoviel vom Nabel bis zu den Geschlechtsteilen. Obere Gliedmaßen: Oberarm 1½ Gesichtslängen, Vorderarm 1¼, Hand 1 Gesichtslänge (Mittelfinger ½). Untere Gliedmaßen: Oberschenkel 2, Knie ½, Unterschenkel 2 Gesichtslängen. — Nach Arnold kann man als Norm annehmen, daß die Höhe der Vorderseite des Kopfes, mit 3 multipliziert, die Länge des Rumpfes (vom Kinne bis zur Schambeinfuge), die Länge der Hand, mit 3 multipliziert, die des Ober- und Unterarms, und die Länge des Fußes, mit 3 multipliziert, die des Ober- und Unterschenkels gibt. Die Höhe der Vorderseite des Kopfes beträgt bei einem erwachsenen Manne von 175 cm Körperlänge 24 cm, die Länge des Rumpfes 57, die des Ober- und Unterarmes 56, die der Hand 21, die Länge des Ober- und Unterschenkels 85, hierzu noch die Hälfte der Fußwurzel 9 und die Länge des Fußes 27 cm.

e) **Symmetrie** oder **Ebenmaß** des Körpers. Der menschliche Körper besteht aus einer Menge von Gebilden und Abteilungen, die bald eine mehr oder weniger vollkommene Übereinstimmung (Symmetrie), bald eine größere oder geringere Ähnlichkeit (Analogie) miteinander haben. Durch eine senkrechte Mittellinie wird der Körper in eine rechte und eine linke Seitenhälfte geteilt, in deren jeder so ziemlich dieselben Organe (paarige) und zwar in derselben Entfernung von der Mittellinie sich befinden. Die in der Mittellinie selbst liegenden Organe sind unpaarige und bestehen größtenteils aus zwei gleichen Hälften; doch gibt es auch einige wenige unpaarige Organe, die nur in einer Seitenhälfte oder in der Mittellinie liegen und keine Symmetrie in ihren beiden Seitenhälften zeigen. Die seitliche Symmetrie zeigt sich am deutlichsten an der äußeren Oberfläche; hier erscheint der Körper wie aus zwei seitlichen, in der Mitte verschmolzenen Abschnitten gebildet. Auch geschieht wirklich bei der Entwicklung an mehreren unpaarigen symmetrischen Organen eine Verschmelzung zweier getrennt sich bildenden Hälften in der Mittellinie. Durch diese seitliche Symmetrie ist nicht nur die Schönheit des Körpers, sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Übereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane bedingt. Bei der Mehrzahl der Menschen ist die rechte Hälfte stärker entwickelt als die linke, und deshalb wird der rechte Arm mehr ge-

braucht. Bei linkshändigen Menschen ist der linke Arm von Natur aus stärker, und deshalb bedienen sie sich desselben von früher Kindheit an. Die stärkere Entwicklung des rechten Armes und die von ihr abhängige größere Gebrauchstüchtigkeit hängt, wie die mitunter vorkommende Linkshändigkeit, wohl zum Teil von folgendem anatomischen Verhältnisse ab. Im normalen Zustande entspringt die rechte Schlüsselbeinpulsader, welche den rechten Arm versorgt, näher am Herzen als die linke; die Druckkraft des Herzens übt daher einen größeren Einfluß auf sie als auf die linke Schlüsselbeinpulsader. Infolge dieses größeren Druckes erhalten nun die rechte Schlüsselbeinpulsader, sowie alle ihre Verzweigungen mehr Blut als die linke, der rechte Arm wird daher reichlicher ernährt und infolgedessen stärker entwickelt als der linke. Über den Zusammenhang einer gewissen Hirnfunktion mit Rechts- oder Linkshändigkeit siehe beim Gehirn.

f) **Formverschiedenheiten.** Obschon die äußere Form des menschlichen Körpers im allgemeinen stets dieselbe ist, so zeigen sich an derselben doch auch beachtenswerte Verschiedenheiten, welche durch Alter und Geschlecht, Rasse und Nation, Beschäftigung, Beruf und Gewohnheiten, Konstitution und Temperament, sowie auch durch Krankheiten bedingt werden.

1. Formverschiedenheiten nach dem Alter. Die allgemeinen Formen des Körpers wechseln von der ersten Kindheit bis in das späteste Alter nur wenig. Beim Neugeborenen und noch lange Zeit beim Kinde herrscht die Entwicklung des Rumpfes über die Extremitäten vor, Arme und Beine sind kurz, der Rumpf lang, besonders der Brustkasten (weil die Organe in seinem Inneren schon eine beträchtliche Größe haben); der Bauch erscheint wegen des stark nach vorn gesenkten Beckens (also auf Kosten der Schenkel) vergrößert; der Kopf und ganz vorzüglich der Schädel sind verhältnismäßig am größten. Wegen der Länge des Rumpfes und Kürze der Beine ist beim Kinde der Oberkörper verhältnismäßig viel größer als beim Erwachsenen. Der Kopf allein bildet beim neugeborenen Kinde $^1/_4$, im 3. Jahre $^1/_5$ und beim Erwachsenen $^1/_8$ des übrigen Körpers. Hand und Fuß sind im Verhältnisse zum Arm und Bein umso größer, je jünger das Kind. Bei der Geburt haben die oberen und unteren Gliedmaßen fast gleiche Länge, doch bei der etwas langsameren Entwicklung der letzteren werden erst vom 4. bis 5. Jahre an die Arme von den Beinen übertroffen (beim fünfjährigen Kind um 6, beim zehnjährigen um 11, beim vierzehnjährigen um 17 cm). Beim Greise wird das Gesicht durch den Verlust der Zähne und das Abschleifen der Kiefer niedriger.

2. Formverschiedenheiten nach dem Geschlecht. Das Geschlecht hat ebenso großen Einfluß auf die Form, wie auf die Statur, den Umfang, das Gewicht und die Proportionen des Körpers. Im allgemeinen besteht der physische Geschlechtscharakter des Weibes in einer geringeren Größe, in weniger scharfen, mehr gerundeten und angenehmeren Umrissen der äußeren Teile; in einer größeren Zartheit und Weichheit der festen Teile; in einer stärkeren Entwicklung des Fettgewebes, einer schwächeren Entwicklung des Skeletts und der Muskulatur, vor allem natürlich im Bau der Geschlechtsorgane und des Beckens. Aus dieser Geschlechtseigentümlichkeit (weiblicher Habitus, weibliche Bildung) geht hervor, daß das Weib in physischer Beziehung dem Manne etwas nachsteht; es vermag nicht dieselben Kraftanstrengungen zu äußern wie der Mann, aber es zeigt eine größere Aus-

dauer in den seinem Baue entsprechenden Anstrengungen und ersetzt die erlittenen Verluste leichter. So entbehrt es z. B. den Schlaf leichter und erträgt große Blutverluste und fremde Klimate im allgemeinen besser als der Mann. Übrigens bedarf es zu seiner vollkommenen Entwicklung nicht so langer Zeit als der Mann und durchläuft, abgesehen vom Greisenalter, seine verschiedenen Lebensstufen rascher als dieser. — Die männliche Form charakterisiert sich durch eine gewisse Schroffheit, die weibliche durch Sanftheit; bei dieser ist wegen der größeren Fettablagerung unter der Haut die Körperoberfläche von wellenförmigen Linien begrenzt; bei jener erscheinen alle Umrisse wegen der hervortretenden kräftigen Muskeln, Sehnen und Knochen schärfer und eckiger. Am bedeutendsten spricht sich die Geschlechtseigentümlichkeit in der Bildung des Beckens, der Brust und des Kopfes aus, denn das Becken ist bei der Frau weit breiter und mit einer viel größeren Höhle versehen, der Unterleib größer, an der Brust treten die Milchdrüsen stärker hervor, der Brustkasten ist schmäler und enger, der Kopf wegen der geringeren Größe des Gehirns kleiner als beim Manne. Kurz, der Bau des weiblichen Körpers zeigt deutlich, daß der Beruf des Weibes ein anderer als der des Mannes ist, und zwar der, Mutter zu sein. — Mitunter kommen auch Abweichungen hinsichtlich der Geschlechtserscheinungen vor. Der männliche Habitus bei Weibern (Mannweiber, Viragines) findet sich bei unvollkommener Entwicklung des Geschlechtssystems, Mangel oder Verbildung einzelner Geschlechtsorgane (besonders der Eierstöcke oder Gebärmutter). Die Mannweiber sind entweder gar nicht oder schwach menstruiert, unfruchtbar, stärker behaart, tiefstimmig. Der weibliche Habitus bei Männern ist meist ein Zeichen unvollkommener Entwicklung des Geschlechtssystems oder doch einer großen Schwäche desselben. Solche Männer sind gewöhnlich auch weibisch, nicht selten auch hysterisch.

3. Formverschiedenheiten nach dem Temperamente[1]). 1. Das cholerische, warmblütige, feurige, raschtätige Temperament (das des Zorns und der Leidenschaften, der Arbeit und des Fleißes), mit leichter Erregbarkeit, aber Stärke und Nachhaltigkeit der Erregungen, falle mit der robusten oder kräftigen Konstitution zusammen. Hier finde sich eine energische Blutbildung, viel Blut, kräftiges Tätigsein der Atmungs-, Blutlaufs- und Verdauungsorgane, bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen äußere und innere Einflüsse, große körperliche und geistige Kraft, schnelle

[1]) In früherer Zeit, als man glaubte das Temperament eines Menschen von seinem allgemeinen Körperbau und namentlich von der Beschaffenheit der verschiedenen vegetativen Organe ableiten zu können, stellte man typische Bilder von dem Aussehen und der Form der Menschen mit den jeweiligen Temperamenten auf. Diese Bilder sind nun freilich in Wirklichkeit nicht leicht anzutreffen, schon aus dem Grunde, weil die meisten Menschen nicht ein einzelnes der Temperamente in reiner Ausprägung, sondern ein Gemisch von verschiedenen Temperamenten zeigen. — Das Temperament verrät sich in erster Linie natürlich durch das Reden und Handeln eines Menschen, einen gewissen Schluß auf dasselbe kann man auch noch aus dem Gesicht und Mienenspiel, nicht leicht aber aus der Form des übrigen Körpers ziehen. Denn das Temperament, wie überhaupt das psychische Leben, hängt lediglich von Bau und Funktion des Gehirns ab. Die folgende Schilderung möge also dartun, wie man sich früher den Einfluß des Körperbaues auf die Temperamente zurechtzulegen und zu erklären suchte, sie ist hier aufgenommen, da man auch noch heutzutage vielfach von solchem Einfluß hört oder liest.

Entschlüsse, rasche energische Handlungen, heftige Leidenschaften. Der Bau des Körpers sei hier kräftig, doch mehr mager und behend als plump; die Teile haben eine bedeutende Festigkeit, das Muskelsystem sei stark entwickelt; der Kopf mit breiter Stirn, spitzer, meist gebogener Nase, mit großem Munde, hervorragendem Kinn, dunklen, feurigen Augen, dichten, lockigen Haaren; Hals kurz, Nacken kräftig, Schultern schmal, Brust breit, Hautfarbe gelblich-bräunlich. Der Puls sei voll, der Atem kräftig, die Stimme stark, sonor, die Sprache rasch. Das cholerische Temperament komme am ausgeprägtesten im mittleren Lebensalter und beim männlichen Geschlechte vor. — 2. Das melancholische, schwerblütige, in sich tätige, beharrliche Temperament (das des Gemütes und Selbstgefühls), mit schwerer Erregbarkeit, aber starker und anhaltender Reaktion, erschwerter Blutbildung. Das Gehirn und Rückenmark sei stark, dagegen die Brust- und Baucheingeweide weniger entwickelt. Es entspreche dieses Temperament der torpiden oder trägen Konstitution. Der Melancholiker sei meist lang und hager, mit schwachen Muskeln, hohem Kopf und Hals, großen, glanzlosen, matten, grünlichen Augen, überhaupt stark entwickelten Sinnesorganen, schlichten, schwarzen Haaren, weichen Gesichtszügen; die Wirbelsäule sei lang, die Schultern schmal, die Brust platt, die Haut blaß und graulich. Die Zirkulation und das Atmen seien langsam, die Stimme klanglos, die Bewegungen langsam, aber nicht träge. Der Melancholiker, den langsam wechselnde, aber starke Affekte charakterisieren, sei ernst, mehr mit sich selbst als mit der Außenwelt beschäftigt, zu Trübsinn und Menschenfeindlichkeit geneigt. Es finde sich dieses Temperament am häufigsten in der zweiten Hälfte des mittleren Lebensalters. — 3. Das sanguinische, leichtblütige, flüchtige Temperament (das der Bewegungen, Phantasien und des Gemüts), mit leichter Erregbarkeit und flüchtiger Reaktion. Es verbinde sich mit der reizbaren (auch erotisch-sanguinischen oder nervös-arteriellen) Konstitution. Der Körper sei schlank, die Haut blühend, zart, weich und weiß, die Muskeln kräftig, aber mager, die Knochen dünn, das Auge blau oder braun, die Nase klein, das Kinn rund, der Hals lang, die Brust schmal und lang; die Bewegungen rasch und unstet, die Stimme mehr weiblich, die Sprache schnell. Der Sanguiniker besitze viel Phantasie bei wenig Tiefe des Gemüts, rasch wechselnde, aber nicht tiefgehende Leidenschaften, schnell vorübergehende Affekte und neigt zu Genußsucht, Flatterhaftigkeit und Leichtsinn. Dieses Temperament finde sich vorzugsweise im Kindes- und Jünglingsalter. — 4. Das phlegmatische, kaltblütige, träge Temperament mit schwerer Erregbarkeit und geringer vorübergehender Reaktion, Überwiegen des Ernährungsprozesses über die willkürlichen Bewegungs- und Geistestätigkeiten, Überfluß an Fett. In der Regel sei bei diesem Temperamente, welches sich durch Trägheit aller Funktionen auszeichnet, die schlaffe oder lymphatische Konstitution vorhanden. Der Körper sei schwammig, wohlbeleibt, die Haut weich, kühl, gedunsen, das Haar fahl, das Auge mattblau, grau, ruhig, die Stirn klein, die Wangen schlaff, der Hals kurz, rund und fett; Atem und Puls langsam, Gang und Sprache träge. Dieses Temperament zeichne sich durch den langsamen Wechsel und die geringe Tiefe der Gemütsbewegungen, durch die Liebe zur Bequemlichkeit und Besonnenheit aus und komme besonders vor im Greisenalter.

4. Formverschiedenheiten nach Beschäftigung und Gewohnheit. Die Beschäftigungen und Gewohnheiten üben auf den Körper keinen

geringen Einfluß aus und vermögen seine Form bisweilen sehr zu verändern, teils indem ein angeborenes Vorwiegen einzelner Teile ausgeglichen oder ein einzelnes Organ durch einseitige Übung stärker entwickelt wird, während andere durch Nichtgebrauch schwinden, teils durch Erzeugung gewisser Berufskrankheiten, welche auffallende Veränderungen in der Körperform nach sich ziehen. Hierbei kommt namentlich in Betracht, ob das Geschäft körperliche oder geistige Anstrengung verlangt, die Körperstellung dabei, der Ort, wo das Geschäft betrieben wird, die Stoffe, mit denen umgegangen, und die Luft, welche dabei eingeatmet wird. So haben Tänzer und Tänzerinnen meist magere Arme und dagegen starke Waden und Schenkel, Schmiede herkulische Arme bei oft sehr mageren Beinen, Schuhmacher infolge des Anstemmens des Leistens und des gebückten Sitzens Vertiefungen der unteren Brustgegend, Schneider Krümmungen des Unterschenkels, bei stehenden Handwerkern finden sich dicke Beine (mit Blutaderknoten und Geschwüren), Plattfüße u. dergl.

5. Durch Krankheiten wird die Form des Körpers nicht selten auffallend verändert; vorzüglich geschieht dies durch Krankheiten der Wirbelsäule, des Beckens, der unteren Gliedmaßen, überhaupt der Gelenke, und besonders auch durch manche Lungenkrankheiten, sowie durch solche Übel, die eine abnorme Zu- oder Abnahme des Körperumfanges mit sich führen (Fettsucht, Wassersucht, Schwindsucht).

II. Die Gewebelehre.

A. Die Zelle.

Wie die Wissenschaft mit Hilfe der chemischen Analyse nachgewiesen hat, daß Pflanzen, Tiere und Menschen im wesentlichen aus denselben Elementen und denselben chemischen Verbindungen bestehen, so hat sie mit Hilfe des Mikroskopes entdeckt, daß der pflanzliche, tierische und menschliche Körper auch von ein und derselben mikroskopisch kleinen Grundform aufgebaut wird, aus ein und denselben Formbestandteilen besteht. Wegen der Ähnlichkeit, die feine Schnittchen junger Pflanzenteile unter dem Mikroskope mit einem Querdurchschnitt durch eine Anzahl zusammenhängender Zellen einer Honigwabe zeigen, hat man diese elementare Grundform Zelle genannt.

Die zuerst 1838 von Schleiden für die Pflanzen aufgestellte und von Schwann 1839 auf die Tiere ausgedehnte Zellentheorie, die bis in die neueste Zeit mancherlei Umbildung und Erweiterung erfahren hat, lehrt, daß alle Organismen entweder aus einer Zelle bestehen, d. h. selbständige einzellige Organismen sind, wie viele Protisten und Protozoen, oder sich aus mehreren Zellen und deren Abkömmlingen zusammensetzen, d. h. vielzellige Organismen sind. Sie lehrt ferner, daß jede einzelne Zelle als ein eigener Organismus betrachtet werden muß, und daß demnach die zahllosen Zellen, aus welchen die vielzelligen Organismen zusammengesetzt sind, auch in dieser Vereinigung eine gewisse Sonderexistenz führen. Jede einzelne dieser Zellen, die man auch als Elementarorganismen bezeichnet hat, führt

ihr individuelles Leben; sie entsteht, wächst, pflanzt sich fort, erkrankt und geht zu Grunde, ohne daß der Gesamtorganismus von den Schicksalen eines einzelnen seiner kleinsten Teilchen merklich betroffen würde. Der vielzellige pflanzliche und tierische Organismus ist eine Zellengesellschaft, eine zusammengesetzte Gemeinschaft von mehr oder minder zahlreichen Elementarorganismen. Jedes organische Individuum ist ursprünglich eine einfache Zelle, durch Teilung dieser Zelle entsteht zunächst ein Zellenhaufen, aus dem sich durch weitere Teilung und Differenzierung (verschiedenartige Ausbildung) die einzelnen Körperbestandteile, die sog. Gewebe entwickeln.

Wie jedem Organismus, kommt auch den Zellen ein Stoffwechsel, ein bestimmtes Wachstum und eine nur beschränkte Lebensdauer zu. Der menschliche und die größeren tierischen Körper verlieren täglich eine Anzahl von Zellen, und fragt es sich nun: auf welche Weise werden die untergegangenen Zellen ersetzt? Nach der älteren Auffassung (Schwann) unterschied man zwei verschiedene Bildungsarten der Zellen: eine sog. freie Entstehung (freie Zellbildung) und eine Erzeugung unter Beteiligung anderer Zellen, sog. Mutterzellen. Bei der ersteren Entstehungsart dachte man sich die Zelle ebenso durch Niederschläge aus dem flüssigen Bildungsstoffe entstanden, wie die Kristalle sich bilden. Wie diese aus der Mutterlauge hervorschießen, so sollten sich in der Flüssigkeit, welche die chemische Elementarzusammensetzung der Zelle enthielt, um freie Kerne die Bestandteile der Zelle entwickeln. Spätere Untersuchungen haben aber festgestellt, daß im tierischen und pflanzlichen Organismus eine freie (spontane), von Mutterzellen unabhängige Zellbildung nicht existiert, daß nicht nur alle Zellen der Embryonen von den Furchungskugeln, den ersten Abkömmlingen der Eizelle, abstammen, sondern daß auch im gesunden wie im erkrankten Körper die Neubildung der Zellen nur mit Hilfe bereits vorhandener Zellen stattfindet, daß also, soweit die Beobachtung reicht, überall die Zelle nur aus der Zelle hervorgeht.

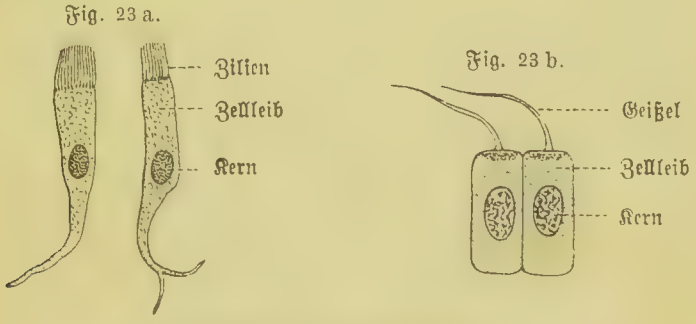
Die Grundform der Zelle ist ungefähr die einer Kugel. An jeder unterscheidet man den Zellkörper und den in demselben liegenden Zellkern. Die Substanzen, aus welchen der Zellkörper besteht — es sind deren viele und sehr verschiedene —, faßt man zusammen unter dem Namen Protoplasma, welches trotz seiner mannigfaltigen Verschiedenheiten überall, wo man ihm begegnet, gewisse allgemeine, wesentliche Eigenschaften zeigt: es äußert Bewegungserscheinungen und ist in hohem Grade reizbar, d. h. es reagiert sehr lebhaft auf chemische und physikalische Agenzien. Schon im einfachsten Falle läßt das Protoplasma des Zellkörpers eine gewisse Struktur erkennen: Fäden oder Platten, welche sich oft zu einem regelmäßigen Gerüst gruppieren. Dieselben bestehen wahrscheinlich aus aneinandergereihten kleinen Körperchen, welche man Zellmikrosomen nennt. Zwischen diesen Fäden liegt eine mehr flüssige Substanz. Zuweilen, aber nicht immer, gestaltet sich die äußerste Schicht des Protoplasmas zu einer eigentlichen Zellmembran. Der Zellkern ist ein rundes, scharf

Fig. 22.

Tierische Zelle.

begrenztes Bläschen von kompliziertem Bau, meist von derselben Form wie die Zelle, kuglig, länglich u. s. w., wenn die ganze Zelle kuglig oder länglich ist. Auch er enthält ein Gerüst von Mikrosomen, welche besonders leicht Farbstoffe in sich niederschlagen, weshalb man es auch Chromatingerüst nennt (von chroma, die Farbe). Die wichtigsten Lebensvorgänge der Zelle sind an die Mikrosomen, namentlich diejenigen des Kerns gebunden, welcher bei der Teilung der Zellen eine maßgebende Rolle spielt. — In dem ruhenden, nicht in Teilung begriffenen Kern findet man stets einen oder einige sich ebenfalls leicht färbende Körperchen, welche man Kernkörper nennt. Während zu den Hauptbestandteilen des Zellkörpers die verschiedenen Eiweißsubstanzen gehören, trifft man im Zellkern neben solchen auch noch die Nukleoalbumine und Nukleine als spezifischen Bestandteil an.

Die menschlichen und tierischen Zellen sind mikroskopisch klein; ihr Durchmesser schwankt von 0,005 bis 0,09 mm; der Durchmesser des Zellkerns beträgt im Mittel 0,001 bis 0,007 mm. Die Eizelle des Menschen, welche von der der meisten anderen Säugetiere nicht zu unterscheiden ist, läßt sich noch eben mit bloßem Auge als weißes Pünktchen wahrnehmen. Der Durchmesser des Säugetiereies beträgt 0,2 bis 0,3 mm. Die Bewegungserschei-



Geißelzellen und Flimmerzellen.

nungen des Protoplasmas geben sich kund teils durch Kontraktionen desselben, teils durch Bildung von Fortsätzen, welche als stumpfe Höcker oder als lange sich zuspitzende Fäden aus dem Zellenleib hervorragen. Indem die Spitze eines solchen Fadens irgendwo kleben bleibt, der Faden sich danach zusammen- und die Zelle nachzieht, kriecht die Zelle bei Wiederholung des Prozesses weiter, man nennt solche Zellen Wanderzellen. Ferner können die Fäden Fremdkörper ergreifen und in die Zelle hineinziehen, diese können, als Nahrung, in dem Protoplasma verschwinden oder an bestimmten Stellen der Zelle abgelagert werden; solche Zellen nennt man Phagozythen, eigentlich „Freßbläschen". Entwickelt die Zelle nicht mehr einziehbare Fortsätze, so nennt man diese letzteren Zilien. Manche Zellen haben einen einzigen solchen Fortsatz oder eine Geißel, so z. B. die Samenfäden, andere deren viele, welche sich lebhaft bewegen; man nennt die letzteren Zellen Flimmerzellen.

Außer aufgenommenen Fremdkörpern enthalten die Zellen zuweilen in besonderen Hohlräumen (Vakuolen) Flüssigkeiten, welche sie selbst produziert haben. Diese Flüssigkeiten, oft in großen Blasen fast die ganze Zelle erfüllend, können nach außen entleert werden und man nennt solche Zellen

dann Drüsenzellen, in anderen Fällen bleibt die Flüssigkeit als dauernder Einschluß in der Zelle liegen, z. B. Fett in Fettzellen.

Die Vermehrung der Zellen geschieht unter lebhafter Beteiligung des Zellkerns und namentlich seines Gerüstes und zwar teilt sich eine Mutterzelle gewöhnlich in zwei unter sich und der Mutterzelle ganz gleiche Tochterzellen. Die komplizierten Vorgänge, welche sich dabei gewöhnlich am Kern abspielen, nennt man Mitose; sie können hier nicht näher beschrieben werden.

Auch beim Absterben der Zellen treten zuerst im Kern Veränderungen ein, welche ihn auflösen, danach wird auch die ganze Zelle verflüssigt und ihre Substanz häufig im Körper noch zu besonderen Zwecken verwertet.

B. Die Gewebe.

Aus der Teilung des befruchteten Eies gehen zunächst Zellen ohne ausgesprochenen Charakter hervor von annähernd kugeliger Form; bei fortdauernder Vermehrung werden sie allmählich kleiner und platten sich gegenseitig ab, schließlich entstehen zwei Keimblätter, deren jedes aus einem flächenartig angeordneten Haufen dichtgedrängter Zellen besteht. Man nennt diese Keimblätter Entoderm (Innenhaut) und Ektoderm (Außenhaut). Dadurch, daß die Zellen der aneinander liegenden Keimblätter auf der inneren Seite sich berühren, während die äußere Seite frei liegt, ist die letztere äußeren Reizen mehr ausgesetzt als die erstere. Die innere Seite hat mehr die Ernährung zu besorgen; die äußere Seite paßt sich in der Folge mehr und mehr den animalen Funktionen (Empfindung, Bewegung), die innere mehr den vegetativen Funktionen (Verdauung, Blutlauf u. s. w.) an. — Später entsteht noch ein drittes Keimblatt, das Mesoderm, welches zwischen den beiden ersten liegt und hauptsächlich aus dem Entoderm entspringt. Aus diesen drei Keimblättern gehen sämtliche Gewebe des Körpers hervor, doch ist es nicht möglich, in jedem Einzelfalle die Entwicklung eines fertigen Gewebes aus den Embryonalzellen ganz lückenlos zu verfolgen. Im fertigen Zustande hat man folgende Gewebe zu unterscheiden.

a) Die Epithelien.

Dies Gewebe besteht nur aus verhältnismäßig wenig veränderten Zellen. An ihren Berührungstellen entwickeln die Epithelzellen oft eine Kittsubstanz, welche sie untereinander fest verbindet. Diese Kittsubstanz hat häufig die Form von Stacheln und Riffen, es entstehen infolgedessen zwischen den Epithelzellen kleine Räume, in denen sich Ernährungsflüssigkeit (Lymphe) befindet. Auf ihrer freien Oberfläche entwickeln die Epithelzellen manchmal eine Haut, welche in größeren Stücken abgezogen werden kann. Man unterscheidet einschichtiges Epithel, bei welchem die Zellen in einer einzigen zusammenhängenden Fläche nebeneinander liegen, und mehrschichtiges Epithel, in welchem mehrere Lagen von Epithelzellen aufeinander liegen. Mit den tieferliegenden Geweben ist die Lage des einschichtigen Epithels oder die unterste Lage des mehrschichtigen Epithels durch eine sog. Basalmembran verbunden, welche von den Epithelzellen selbst ausgeschieden wird. Das

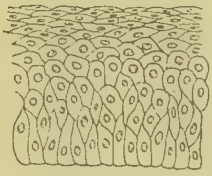
Epithel wird in Plattenepithel, Zylinderepithel und kubisches Epithel eingeteilt; letzteres steht seiner Gestalt nach zwischen den beiden ersten.

Blut- und Lymphgefäße dringen in das Epithelgewebe nicht ein, dagegen ist es reichlich mit Nerven versehen. Epithelien mit Zilien und Flimmer-

Fig. 24.

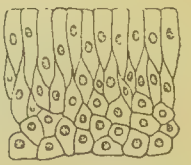
Einschichtiges Plattenepithel.

Fig. 25.



Mehrschichtiges Plattenepithel.

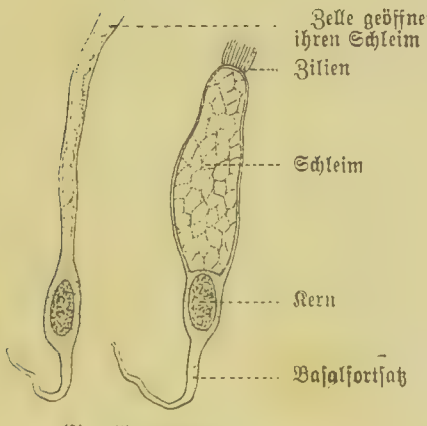
Fig. 26.



Mehrschichtiges Zylinderepithel.

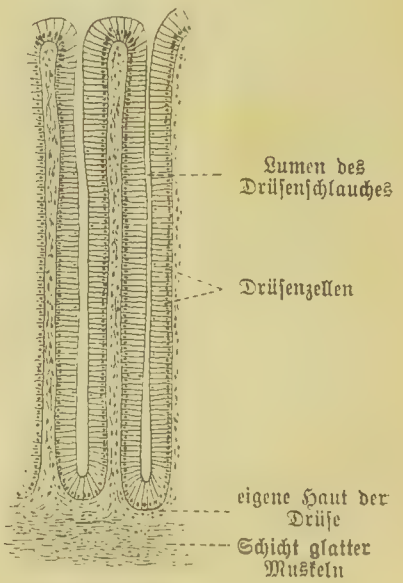
bewegung finden sich in der Nase, den Tränenwegen und der Ohrtrompete, in den weiblichen Geschlechtsorganen und den Hirnhöhlen. Die meisten Epithelien (in Blut- und Lymphgefäßen, im Verdauungskanal u. s. w.) sind übrigens ohne Zilien.

Fig. 27.



Einzellige Drüse.

Fig. 28.



Eigentliche Drüse.

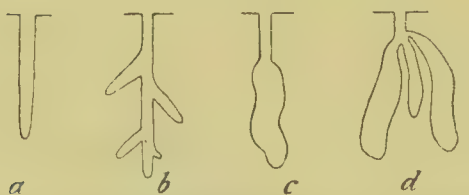
Es war oben schon von Drüsenzellen die Rede. Dieselben gehören zu den Epithelzellen und kommen bald isoliert als „einzellige Drüse" vor, bald mit mehreren ihresgleichen zu eigentlichen Drüsen verbunden.

Je nach der Beschaffenheit des Schlauches, in welchen die Zellen eigentlicher Drüsen ihr Sekret ergießen, um es der freien Oberfläche zuzuführen,

unterscheidet man tubulöse, alveoläre und auch netzförmige Drüsen und ihre Kombinationen, auf welche hier nicht näher einzugehen ist.

Bei der Sekretion des Drüsensaftes kann die Zelle ganz zu Grunde

Fig. 29.



Drüsenformen, a und b tubulöse Drüsen, c und d alveoläre Drüsen, a und c einfach, b und d verzweigt.

gehen oder nur bis zu ihrem basalen kernhaltigen Teil; letzterer ergänzt sich danach mehrmals wieder zur vollständigen Zelle. Oder es bleibt die Zelle während und nach der Sekretion vollkommen intakt.

b) Die Bindesubstanzen.

Die Entwicklung der Bindesubstanzen ist an das Erscheinen des mittleren Keimblattes geknüpft, dessen Zellen sich in die Lücken zwischen den Zellen des Entoderms und Ektoderms hineinschieben. Sie behalten zum Teil den wenig ausgesprochenen Charakter der Embryonalzellen auch im späteren Leben bei und bilden die Wanderzellen und Phagozythen des erwachsenen Menschen. Als solche sind die weißen Blutkörper im Blut, die Lymphkörper in der Lymphe, die Wanderzellen im Bindegewebe bekannt. Andere solche Zellen werden zwar seßhaft als fixe Bindegewebszellen, sind aber ebenfalls noch von embryonalem Charakter; man trifft sie im Bindegewebe der Oberhaut, des Brustfells und Bauchfells. Die meisten Zellen aber, aus welchen die Bindesubstanzen entstehen, verändern sich sehr erheblich und bekommen dann eine ganz spezifische Struktur, welcher man den Ursprung aus einer Zelle nicht mehr ansieht. Die Zelle wird nämlich zunächst mehrkernig, streckt sich sehr bedeutend in die Länge und ihr Protoplasma ordnet sich in feinen Fasern an. Diese Fasern gewinnen nach und nach so die Oberhand, daß bei der Betrachtung des Gewebes im ganzen sie zuerst ins Auge fallen, dem Gewebe das Gepräge verleihen und als Grundsubstanz desselben erscheinen, wogegen die etwaige Membran der ursprünglichen Zelle, die Kerne derselben in den Hintergrund treten. Nach der Beschaffenheit der Grundsubstanz, ob halbflüssig (Gallertgewebe) oder fest, nach der Anordnung der Fasern, nach der Funktion und dem Inhalt der übrig gebliebenen unveränderten Zellen und Zellkerne unterscheidet man die verschiedenen Bindesubstanzen des Körpers. Die Bindesubstanzen sind im Körper sehr verbreitet. Sie bilden als Knochen und Knorpel die festen Stützen desselben und verbinden als lockeres Bindegewebe die Organe und deren einzelne Teile miteinander, so daß sie genügend fest und doch nicht ganz starr zusammengefügt sind. Von diesem lockeren Bindegewebe hat die ganze Gruppe

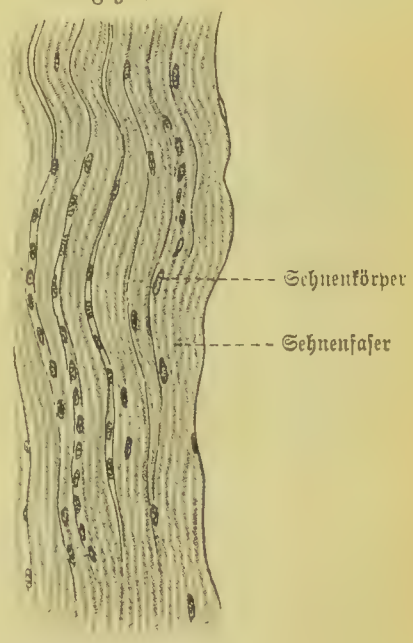
von Geweben ihren Namen bekommen. Die einzelnen Formen der Bindesubstanzen sind kurz folgende:

1. Das retikuläre oder adenoide (drüsige) Bindegewebe. Es besteht aus sternförmigen Zellen, deren Ausläufer, Maschen und Netzwerke bildend, miteinander zusammenhängen. In diesen Maschen liegen zahlreiche Lymphkörper. Dies Gewebe steht dem embryonalen noch ganz nahe. Es ist in den Lymphdrüsen und ähnlichen blutbereitenden Organen sehr verbreitet und wird deshalb als adenoides (drüsenartiges) Gewebe bezeichnet.

2. Das Gallertgewebe trägt ebenfalls noch embryonalen Charakter. Es besteht aus wenig veräſtelten Zellen und einer gelatinösen Grundsubstanz. Dasselbe findet sich im Nabelstrang als Whartonsche Sulze, beim Erwachsenen im Glaskörper.

3. Faseriges Bindegewebe. Die Fasern der (festen) Grundsubstanz verlaufen annähernd parallel, so in den Sehnen und zum Teil in den Häuten oder sie kreuzen und verflechten sich zu Netzen, in deren Lücken sich auch Nerven und Blutgefäße finden; so im lockeren Bindegewebe. Man sieht im faserigen Bindegewebe feinste Fibrillen, aus welchen die gröberen Fasern zusammengesetzt sind, ferner sog. Sehnenkörper oder Bindegewebskörper als fixgewordene Reste der ursprünglichen Zellen und ihrer Kerne.

Fig. 30.



Faseriges Bindegewebe (Längsschnitt durch eine Sehne).

4. Das elastische Gewebe schließt sich an das faserige Bindegewebe an, seine Fasern sind aber chemisch anders zusammengesetzt als die Bindegewebs-

Fig. 31.

Lockeres Bindegewebe.

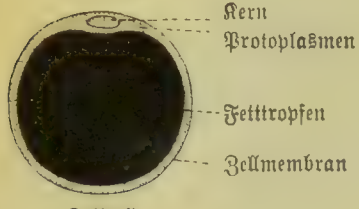
Fig. 32.

Elastische Fasern aus dem Nackenband des Rindes bei a in charakteristischer Weise umgebogen (Bischofstab).

fasern, denn sie geben beim Kochen nicht Leim, sondern Elastin, sehen auch mikroskopisch ganz anders aus. Sie sind dem Bindegewebe fast immer beigemischt; einige Organe aber, z. B. das starke Nackenband, bestehen fast nur aus elastischem Gewebe.

5. Das Fettgewebe. An bestimmten Stellen des Körpers verwandeln sich die fixen Bindegewebszellen regelmäßig in Fettzellen, und das Gewebe heißt alsdann Fettgewebe. Diese Umwandlung kann allerdings auch an anderen Körperstellen mit beliebigen Bindegewebszellen geschehen, aus letzteren kann bei schlechter Ernährung das Fett wieder verschwinden, worauf sie zu gewöhnlichen Bindegewebszellen werden, was bei den eigentlichen Fettzellen nicht der Fall ist. Durch den Druck des sich ansammelnden Fettes wird das Protoplasma und der Zellkern an die Wand geschoben.

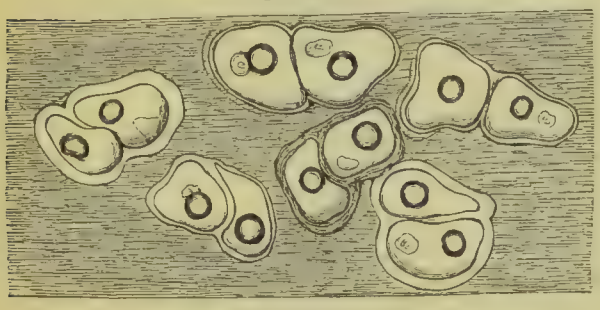
Fig. 33.



Fettzelle.

6. Der Knorpel besitzt meist eine homogene, nicht faserige Grundsubstanz und Zellen, welche wenig typisch und von verschiedener Form, in der Grundsubstanz unregelmäßig zerstreut oder in Gruppen gelagert sind. Die Grundsubstanz scheint hier aus den Membranen der ursprünglichen Zellen gebildet zu sein. In den Knorpelzellen trifft man in Tropfen oder in diffuser Verteilung öfters Glykogen. Das Bindegewebe, an welches der Knorpel grenzt und welches Fasern in ihn hineinschickt, heißt Perichondrium. Man kennt übrigens auch Knorpel mit faseriger Grundsubstanz — Bindegewebsknorpel — und mit vielen elastischen Fasern — elastischer Knorpel (z. B. im äußeren Ohr, Kehlkopf). Die Ernährung des Knorpels geschieht durch Gefäße, welche aber nur spärlich in der Grundsubstanz zu treffen sind. Man nimmt daher an, daß sehr feine „Saftkanälchen" diese Grundsubstanz durchziehen, in welchen Lymphe zirkuliert. Beim Kochen des Knorpels erhält man nicht Leim, wie aus Bindegewebe, sondern Chondrin.

Fig. 34.



Knorpelgewebe.

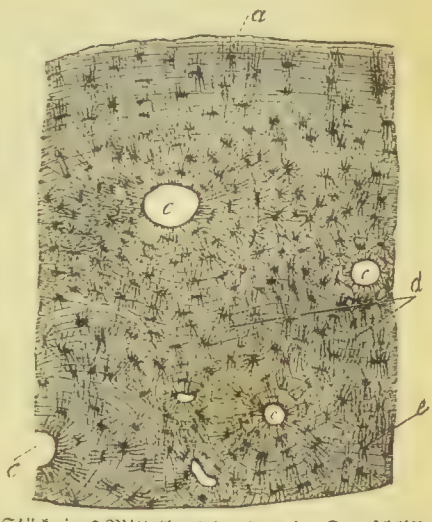
7. Der Knochen entwickelt sich immer aus einer bindegewebigen Grundsubstanz, auch wenn er an Stellen auftritt, wo früher Knorpel gewesen ist. Die unorganische Substanz — Kalksalze — lagert sich in den Fasern des Bindegewebes ab, während die Bindegewebszellen zu Knochenzellen werden, welche nicht verkalken und in einer Höhle der Knochensubstanz, der „Knochenhöhle", liegen. Die Knochenhöhlen senden zahlreiche hohle Ausläufer aus, welche miteinander in Verbindung stehen, ebenso mit einem zweiten, viel weiteren Kanalsystem, das die Grundsubstanz des ganzen Knochens durchzieht und durch kommunizierende Zweige zu einem weitmaschigen Netz verbunden ist. Diese Kanälchen, welche mit ihren Queräften sowohl an der Oberfläche wie in der Markhöhle der Knochen münden, be-

herbergen Nervenfasern und die ernährenden Blutgefäße des Knochens und werden deshalb Gefäß- (oder Haversſche) Kanälchen genannt. Die Gestalt und der netzförmige Verlauf dieſer Gefäßkanälchen läßt ſich am beſten auf Längsſchliffen des Knochengewebes erkennen (ſ. Fig. 35,a); auf Querſchliffen erſcheinen ſie als runde oder ovale Löcher (ſ. Fig. 36,c). Unter dem Mikroſkop zeigt ſich demnach das Knochengewebe zuſammengeſetzt aus einer gelblichweißen, harten, geſchichteten, verkalkten Zwiſchen- oder Grundſubſtanz (ſ. Fig. 38), die von einem netzartig verbundenen Kanalſyſtem, den Gefäßkanälchen, durchzogen iſt und in welche zahlreiche ſternförmige Knochenhöhlen mit ihren ſtrahligen Fortſätzen, den Knochenkanälchen, eingebettet ſind. Die Knochenzellen ſchicken ganz feine Ausläufer in die Knochenkanälchen aus; ob ſie beim Menſchen miteinander in Verbindung ſtehen, iſt unbekannt. Im einfachſten Fall beſteht der ganze Knochen aus einem einzigen dünnen Plättchen (Lamelle), aber auch die größten Knochen haben, wie der Querſchnitt lehrt, einen geſchichteten oder lamellöſen Bau. Ein Teil der Schichten geht durch die ganze Dicke des Knochens (General- oder Grundlamellen); ein anderer Teil umkreiſt regelmäßig die Haversſchen Kanälchen (Speziallamellen, ſ. Fig. 36). Bei den langen Röhrenknochen befindet

Fig. 35.

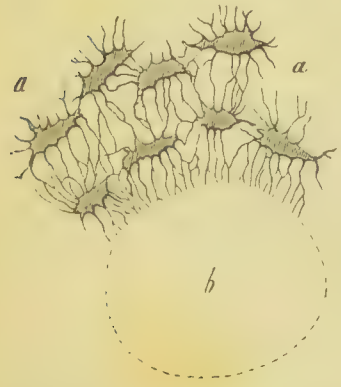
Stück eines Oberſchenkelknochens im Längsſchliff. a Gefäßkanälchen; b Knochenhöhlen.

Fig. 36.



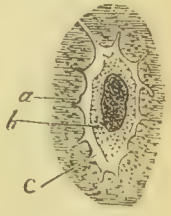
Stück eines Mittelhandknochens im Querſchliff; a Außenfläche; c Gefäßkanälchen mit den Speziallamellen; d Generallamellen; e Knochenhöhlen.

Fig. 37.



Knochenhöhlen (a, a) mit ihren zahlreichen Ausläufern, einmündend in den quer durchſchnittenen Gefäßkanal (b).

Fig. 38.



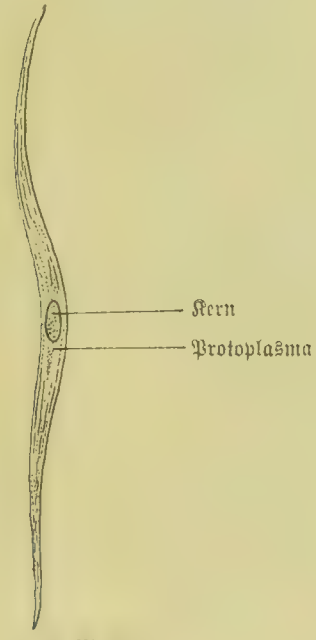
a Grundſubſtanz des Knochens; b Knochenzelle; c Knochenhöhle.

sich in der Mitte bekanntlich eine große Höhle, der „Markkanal"; auf seiner äußeren Seite wird der Knochen von einer bindegewebigen Haut, dem Periost, umgeben. In den Gefäßkanälchen, den Knochenhöhlen und ihren Ausläufern zirkuliert ein Lymphstrom, welcher mit Saftkanälen des Periostes und Markkanals zusammenhängt und zur Ernährung der Knochen dient. Die chemische Untersuchung des Knochengewebes lehrt, daß dasselbe aus einer weichen Masse von dem Aussehen und der Elastizität des Knorpels (von welchem sie aber hinsichtlich des mikroskopischen Baues durchaus verschieden ist) und aus einer erdigen Masse besteht. Erstere, der sog. Knochenknorpel, wird gleich dem Bindegewebe durch Kochen in Leim verwandelt, letztere, die etwa zwei Drittel des Knochengewichts ausmacht, besteht hauptsächlich aus phosphorsaurem oder kohlensaurem Kalk.

c) Das Muskelgewebe

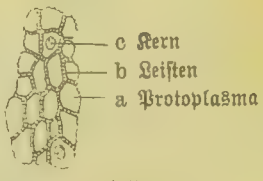
geht ebenfalls aus dem mittleren Keimblatt hervor. Im einfachsten Fall wird die ursprüngliche Zelle lang gestreckt und ihr Protoplasma wandelt sich direkt in kontraktile Muskelsubstanz um, deren spezifische Eigenschaft ist, daß

Fig. 39.



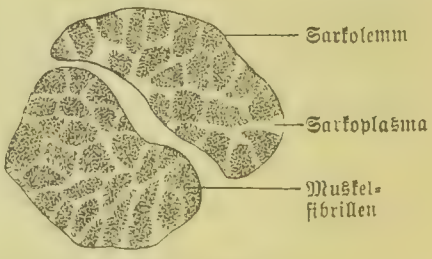
Glatte Muskelzelle.

Fig. 40.



Querschnitt glatter Muskelzellen.

Fig. 41.



Querschnitt einer quergestreiften Muskelfaser.

sie sich nur noch nach einer Richtung zusammenziehen kann. Diese „glatten Muskelzellen", bis 0,5 mm lang, gehören ausschließlich den unwillkürlichen Muskeln an (in Darm-, Harn- und Geschlechtsorganen, Blutgefäßen, Drüsen und Haut vorkommend), sie sind oft in ausgeprägter Weise wie die Epithelzellen durch brückenartige Leisten miteinander verbunden.

Stärkere Veränderungen gegenüber dem einfachen Zellentypus weisen

die Muskelzellen der quergestreiften willkürlichen Muskel auf. Ein Teil des Protoplasmas einer Zelle bleibt unverändert und umgibt als „Sarkoplasma" die sich aus einem anderen Teil des Protoplasmas entwickelnden Muskelfibrillen. Die Membran der Zelle bleibt erhalten und heißt Sarkolemm. Die umgewandelte Muskelzelle oder Muskelfaser besteht also aus einem Bündel parallel gelagerter Fibrillen, zwischen und um welchen sich Sarkoplasma befindet, das Ganze umhüllt von Sarkolemm. Die Kerne der ursprünglichen Zellen vermehren sich und liegen bei den roten, protoplasmareicheren Muskeln im Sarkoplasma, bei den weißen, protoplasmaärmeren Muskeln unmittelbar unter dem Sarkolemm. Wie der Name besagt, sind die letzteren blasser als die ersteren. Manche Tiere (Vögel, Kaninchen) haben ganze Muskeln, die rot aussehen und sich langsamer verkürzen, andere, die blaß aussehen und sich rasch verkürzen; beim Menschen finden sich rote und weiße Fasern in einem Muskel vereinigt. Die Muskelfasern der willkürlichen Muskeln werden bis zu 12 cm lang bei einer Breite von nur 0,1 mm. Beim Übergang der Muskeln in Sehnen hört die Muskelfaser samt Sarkolemm abgerundet auf, die Sehnenfibrillen setzen sich an das Sarkolemm an. Die Muskelfibrillen zeigen schon bei mäßiger Vergrößerung eine charakteristische Querstreifung, entsprechend einem höchst komplizierten Bau der Fibrillen aus verschieden lichtbrechenden Scheiben, welcher noch nicht völlig aufgeklärt ist.

Wie jede Muskelfaser vom Sarkolemm, so sind die größeren Komplexe von Muskelfasern von einer Hülle von Bindegewebe umgeben und repräsentieren ein Muskelbündel, viele solcher geben einen Muskel. Das Muskelgewebe ist besonders vergänglich, Untergang und Neubildung der Elemente können fortwährend in ihm wahrgenommen werden.

d) Das Nervengewebe

bildet sich aus Epithelien des Ektoderms. Es besteht aus einem Stützapparat, welcher dem Bindegewebe beizuzählen ist, und aus Nervenzellen und Nervenfasern, von welchen des näheren beim Nervensystem berichtet werden wird. Die Endausbreitungen der sensibeln Nerven sind bei den Sinnesorganen und bei der Haut zu beschreiben; hier sei nur die allerdings noch ungenügend erforschte Endausbreitung der motorischen Nerven im willkürlichen Muskel geschildert. Die Faser eines solchen geht über in eine „Endplatte", welche unter dem Sarkolemm des Muskels unmittelbar auf der kontraktilen Substanz liegt, etwa 0,05 mm lang und 0,01 mm dick ist und einen komplizierten Bau zeigt, in welchen sich die Nervenfaser aufteilt. Man unterscheidet bei der Endplatte die granulierte Sohlenplatte, ferner Kerne, welche in dieser Sohlenplatte liegen, und die „hirschgeweihartige Aufsplitterung" der Nervenfaser. Über die Funktion der einzelnen Bestandteile dieser Endplatte weiß man noch nichts Näheres. Kurze Muskelfasern besitzen in der Regel nur eine Endplatte, längere zwei oder mehrere. Eine Nervenfaser kann eine bis drei Muskelfasern zugleich innervieren. Bei den glatten Muskelzellen versorgt eine Nervenfaser immer eine Anzahl derselben, indem sie sich ohne Bildung einer Endplatte vielfach in feinste Fädchen aufsplittert, letztere legen sich unmittelbar an die Muskelzelle an mit einer Anschwellung, die erst unmittelbar vor Berührung der Muskelzelle im Nerven auftritt.

III. Die Apparate des menschlichen Körpers.

Vereinigen sich mehrere Organe von verschiedenem Bau und von verschiedener Tätigkeit und stehen sie einer bestimmten, wichtigen Lebensverrichtung vor, so nennt man die Gesamtheit dieser Organe einen Apparat. Im menschlichen Körper gehen die Lebensverrichtungen mit Hilfe des Stütz- und Bewegungsapparates, des Ernährungs-, Nerven- und Sinnesapparates, endlich des Fortpflanzungsapparates vor sich.

A. Der Stütz- und Bewegungsapparat.

Der menschliche wie der tierische Organismus sind Bewegungs- und Arbeitsmaschinen [1]), die sich in Betreff ihrer Leistungen (Fortbewegen und Heben von Lasten) ganz gut mit den Bewegungsmaschinen unserer Mechanik (besonders mit den Dampfmaschinen) vergleichen lassen. Aber der Mechanismus der Bewegung und Arbeitsleistung des menschlichen und tierischen Körpers ist von den Maschinen in mehrfacher Beziehung nicht erreicht, worüber später Näheres. Die Maschine des menschlichen Organismus zerfällt wie alle Arbeitsmaschinen in zwei getrennte Hauptteile: in ein System passiv bewegter Maschinenteile (d. s. die Knochen mit ihren Bändern und Gelenken) und in die aktiv bewegenden Teile, in denen die Energie von Spannungs- in Bewegungsenergie umgewandelt wird (d. s. die Muskeln und Bewegungsnerven). Bei dieser Umwandlung spielen Verbrennungsvorgänge und die bei diesen freiwerdende Wärme eine Hauptrolle. Die Mechanik verwendet zur Herstellung der passiv bewegten Maschinenteile vor allem Metall, Stein und Holz; die Natur bedient sich dazu eines Materials, welches die Vorzüge der genannten Stoffe in sich vereinigt, und das ist die Knochensubstanz. Diese besitzt durch einen erdigen Bestandteil die Festigkeit des Steines, durch einen knorpeligen Bestandteil die Elastizität der Metalle. Die aktiv bewegenden Teile (Muskeln) verlangen nicht nur eine stete Speisung mit Heizungsstoffen, um Energie liefern zu können, sondern müssen auch, weil sie sich fortwährend abnutzen, immerfort restauriert werden. Es müssen dem Körper also diejenigen Stoffe zugeführt werden, welche für beide Zwecke notwendig sind: die Nahrungsmittel, das Wasser und der Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft.

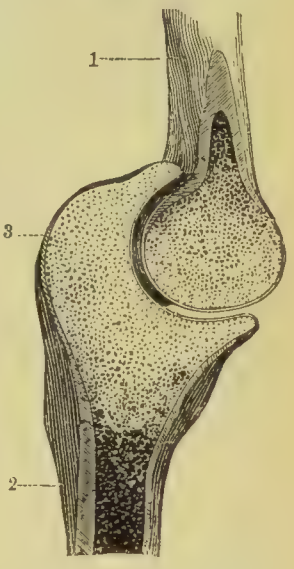
I. Das Knochensystem.

Die Knochen, deren Gewebe neben dem der Zähne das härteste im menschlichen Körper ist, bilden durch ihre wechselseitige, mit Hilfe der

[1]) Unter den gewöhnlich zur Arbeit verwendeten tierischen Organismen (Pferd, Maulesel, Esel, Ochse) besitzt das Pferd die höchste Arbeitskraft. Die Arbeit wird infolgedessen nach „Pferdekräften“ gemessen. Unter einer Pferdekraft versteht man eine derartige Leistungsfähigkeit, daß bei längerer Arbeitsdauer in einer Sekunde 75 kg 1 m hoch gehoben werden, oder daß eine Energie von 75 kgm in jeder Sekunde zur Wirksamkeit gelangt. Der Mensch vermag (bei länger dauernder Arbeit) in der Sekunde durchschnittlich nur 10 kg 1 m hoch zu heben.

Knochenbänder zu stande kommende Verbindung ein Gerüste von beweglichen Balken und Hebeln. Dieses Gerüste, das Gerippe oder Skelett heißt und bei einem Erwachsenen von mittlerer Größe im frischen Zustand 9 bis 12, ausgetrocknet durchschnittlich 9 kg wiegt, dient den sämtlichen Weichteilen, vorzugsweise den der Ortsbewegung vorstehenden Muskeln, zur Befestigung und Unterlage, gibt ihnen Halt und Stütze und bildet Höhlen, die der Sicherung der edlen Eingeweide dienen. Die Gesamtzahl der Knochen beträgt beim Erwachsenen 213 (mit Einschluß der sechs Gehörknöchelchen und acht größeren Sesambeine, nicht aber der 32 Zähne): manche Anatomen zählen auch 223 Knochen, indem sie noch zehn kleinere, nicht ganz regelmäßig vorkommende Sesambeinchen zuzählen. Davon entfallen auf den Kopf 28, auf den Rumpf 53 und auf die Gliedmaßen 132 Knochen (68 auf die oberen und 64 auf die unteren Gliedmaßen). Nach dem verschiedenen Zweck, welchem die einzelnen Knochen dienen, ist der Bau und die Form derselben verschieden. So machen lange oder Röhrenknochen hauptsächlich die Grundlage der Gliedmaßen aus, die schnelle und ausgiebige Bewegungen auszuführen und den Körper zu stützen haben. Sie besitzen ein dünnes, walzenartiges Mittelstück (eigentliche Röhre oder Diaphyse), in welchem sich eine von Knochenmark erfüllte Höhle befindet, und dicke, schwammige, meist kugelige Enden (oft Kopf oder Kugel, zuweilen Epiphyse oder Apophyse genannt). Dagegen dienen platte, breite Knochen zur Umschließung von Höhlen und finden sich da, wo viele Muskeln eine Befestigung brauchen. Die dicken, kurzen Knochen von unregelmäßiger Gestalt kommen hauptsächlich an Stellen vor, wo eine auf viele kleine Knochenstücke verteilte Bewegung hervorgebracht wird (Fuß, Hand). Ihre Namen erhalten die Knochen teils nach dem Teile des Körpers, in welchem sie sich befinden (z. B. Arm-, Schädel-, Gesichtsknochen), teils nach ihrer Ähnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. vieleckiger, mond-, würfelförmiger, erbsenähnlicher Knochen 2c.). — Äußerlich ist der Knochen von einer festen, bindegewebigen, sehnigen Haut, der Bein- oder Knochenhaut (Periost), überzogen, die sehr gefäßreich ist und dem Knochen die zu seiner Ernährung dienenden Nerven und Blutgefäße zuführt. Bei Verletzungen oder Verlust der Knochenhaut kann der unterliegende Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. Zwischen der Beinhaut und dem Knochen findet sich eine Zellenschicht, von welcher hauptsächlich das Knochenwachstum und die Knochenneubildung (bei Verletzungen) ausgeht.

Fig. 42.



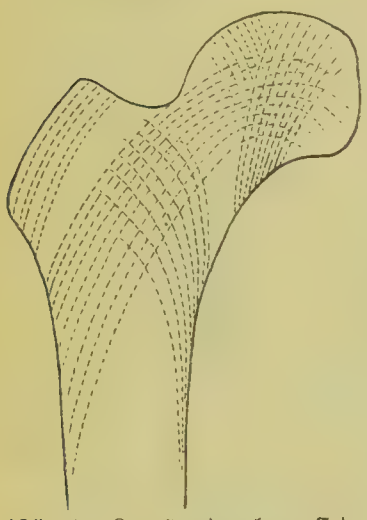
1 Oberarmknochen; 2 Ellenbogenbein; 3 Ellenbogenknorren. Man unterscheidet an dieser Figur deutlich die kompakte Rindensubstanz, den von ihr umschlossenen Markkanal und die schwammige Marksubstanz des Knochengewebes, sowie der Gelenkhöhle.

Die Substanz, aus welcher der Knochen besteht, findet sich in doppelter Form, nämlich als feste (kompakte) oder Rindensubstanz und als schwammige oder spongiöse Substanz (Marksubstanz oder Diploe, s. Fig. 42). Die erstere Substanz erscheint, wenn man sie mit unbewaffnetem Auge betrachtet, als eine fest zusammenhängende, ganz solide Masse; durch das Mikroskop lassen sich aber in derselben die oben geschilderten

Gefäßkanälchen und Knochenhöhlen mit ihren Ausläufern entdecken, welche Gefäße, Nerven und Lymphe enthalten. Die schwammige Knochensubstanz gibt sich durch weite, mit bloßem Auge deutlich sichtbare Zellenräume zwischen Balken und Platten zu erkennen, welche untereinander zusammenhängen und mit Mark und Blutgefäßen erfüllt sind. Die Mittelstücke der langen Röhrenknochen besitzen eine dicke Wand aus fester Substanz und einen großen Markkanal, ihre Gelenkenden bestehen dagegen aus schwammiger Substanz. Übrigens ist die spongiöse Knochensubstanz nicht eine regellose Anordnung von Blättchen (Lamellen) und Hohlräumen, wie man früher glaubte, sondern sie besteht aus feinen elastischen, nach bestimmten mathematischen Linien angeordneten Sparren und Pfeilern, ähnlich der Konstruktion eines Fachwerks, welche einem Bau die nötige Widerstandsfähigkeit gegen Druck und Zug gibt. Am meisten ausgebildet ist diese Konstruktion natürlich an den unteren Gliedmaßen, welche die schwerste Last zu tragen haben; besonders schön ist sie zu sehen bei Durchschnitten durch den obersten Teil des Oberschenkels, am einfachsten und am leichtesten verständlich im Fersenbein, welches die Last des ganzen Körpers zu tragen hat. Hier sind die Lamellen angeordnet nach Art eines Dachstuhles, man sieht zwei nach entgegengesetzten Richtungen schief von oben nach unten auseinandergehende Lamellenzüge, welche an ihren unteren Enden durch die starke Rindensubstanz unterstützt werden. Senkrecht dazu im Bogen verlaufende Lamellen verhindern, daß die schiefen Lamellenzüge auseinander gedrückt werden.

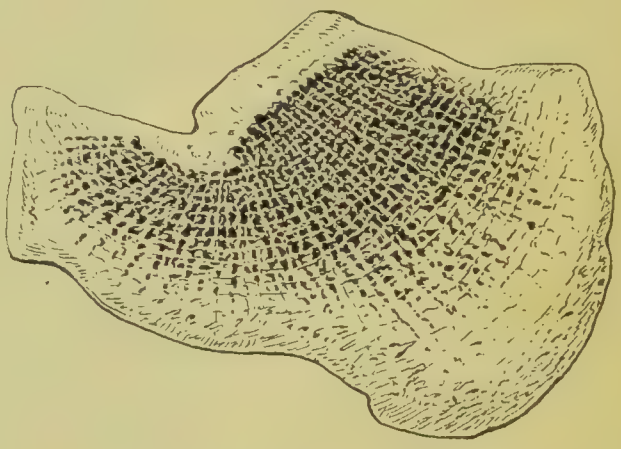
Was die chemischen Bestandteile des Knochengewebes betrifft, so bildet die mit Fett (Mark) durchzogene, Leim gebende Substanz, das Kollagen, die Grundlage der

Fig. 43.



Züge der Lamellen im oberen Ende des Oberschenkels.

Fig. 44.



Züge der Lamellen im Fersenbein.

Knochen und mit dieser innig verbunden ist eine unorganische Masse, die sog. Knochenerde, hauptsächlich aus neutralem phosphorsaurem Kalk zusammengesetzt, dem etwas kohlensaurer Kalk, Fluorcalcium, phosphorsaure Magnesia und Chlorverbindungen beigegeben sind. Entzieht man einem Knochen durch Einlegen in Salzsäure seine Salze, so bleibt in der ursprünglichen Form des Knochens der biegsame Knochenknorpel zurück, den man durch Kochen leicht in Leim verwandeln kann. Der frische Knochen enthält in der Jugend etwa 50% Wasser, 15% Fett, 11% Kollagen und 22% Knochenerde. Im Alter wird der Knochen etwas wasserärmer. 100 g Knochenasche enthalten 84 g Calciumphosphat, 1 g Magnesiumphosphat, außerdem 8 g Calciummetall, welches an Kohlensäure, Chlor und Fluor gebunden ist.

Von den erdigen Bestandteilen hängt die Härte, Dichtigkeit und Festigkeit des Knochens ab, von der bindegewebigen Grundsubstanz seine (geringe) Biegsamkeit und

Elastizität. Ein Mißverhältnis zwischen beiden Materien macht den Knochen für seine Bestimmung untauglich. Denn eine größere Menge Grundsubstanz macht ihn weich und biegsam, wie dies bei der sog. englischen Krankheit (Rhachitis) der Fall ist; zu viel Erde bedingt dagegen eine größere Sprödigkeit und leichtere Brüchigkeit desselben. In der ersten Jugend, wo die Grundsubstanz in größerer Menge vorhanden ist, sind die Knochen leicht Verkrümmungen ausgesetzt, während sie im Alter, wo die Menge der Erde größer ist, spröder werden und infolgedessen weit leichter zerbrechen. Die Verbrennlichkeit (Kalzination) der Knochen rührt von ihrer organischen Grundsubstanz her, ihre Undurchsichtigkeit, weiße Farbe, Schwere und Fähigkeit, der Fäulnis zu widerstehen, von den erdigen Bestandteilen. Über das Knochenmark, welches der Blutbildung dient, kann erst bei dem Abschnitt über das Blut näher berichtet werden.

Die **Verbindung** der Knochen untereinander findet entweder in einer solchen Weise statt, daß die verbundenen Knochen ganz fest zusammenhängen, oder daß sie sich mit größerer oder geringerer Freiheit aneinander hin und her bewegen. Die unbewegliche Verbindung kommt durch Naht, Einkeilung, Band- und Knorpelfuge zu stande. Bei der Naht (Sutur) greifen Knochenränder mit Zacken fest ineinander; bei der Einkeilung steckt der eine Knochen zapfenförmig in dem anderen; bei der Fuge (Symphyse) fügen zwischenliegende Bänder oder Knorpel die Knochen straff aneinander. Die bewegliche Knochenvereinigung, die auch Gelenkverbindung heißt und durch die Knochen- oder Gelenkbänder, durch die vereinigte Wirkung aller um das Gelenk herumliegenden Fleischmassen (Muskelzug) und durch Luftdruck in richtiger Lage erhalten wird, entsteht dadurch, daß das glatte, mit einem elastischen Knorpelüberzuge versehene Ende des einen Knochens mit Hilfe von Knochenbändern an eine glatte überknorpelte Fläche eines anderen Knochens so befestigt ist, daß sich beide miteinander vereinigte Knochen aneinander bewegen können. Gewöhnlich ist das Gelenk des einen Knochens von kugeliger Gestalt und die entsprechende Gelenkfläche des anderen ausgehöhlt. Nach dem Grade und der Art der Beweglichkeit unterscheidet man: das straffe Gelenk, in welchem eine nur geringe Beweglichkeit stattfindet; das Scharnier- oder Winkelgelenk, wo die Knochen sich nur in einer Richtung winkelartig aneinander bewegen, wie eine auf- und zuklappende Türe oder ein Taschenmesser; das Roll- oder Drehgelenk, bei welchem sich ein Knochen in einem halben Kreise um sich oder einen anderen dreht; das freie oder Kugelgelenk, in welchem dem kugelförmigen Ende des einen Knochens in der Höhle eines anderen ausgiebige Bewegung nach allen Richtungen hin gestattet ist.

Gelenke sind sonach Vereinigungen zweier oder mehrerer Knochen, die durch entsprechende glatte, überknorpelte Flächen aneinander stoßen und durch Knochen- oder Gelenkbänder derart zusammengehalten werden, daß sie sich gegeneinander bewegen können. Der enge Raum zwischen und neben den verbundenen Knochen, der nach außen durch ein beide Knochen umfassendes ringförmiges Band (Kapselband oder Gelenkkapsel) geschlossen und von einer dünnen bindegewebigen Haut (der Gelenk- oder Synovialhaut) zum größten Teile (mit Ausnahme der knorpeligen Gelenkflächen) austapeziert ist, wird Gelenkhöhle genannt und enthält eine dickflüssige, eiweißähnliche, die Gelenkfläche schlüpfrig machende Flüssigkeit, die Gelenkschmiere (Synovia). In manchen Gelenken finden sich auch noch mit der Synovialhaut und der Gelenkkapsel zusammenhängende Fettklümpchen, Knorpel (Zwischenknorpel) und Bänder.

Das Skelett oder Gerippe.

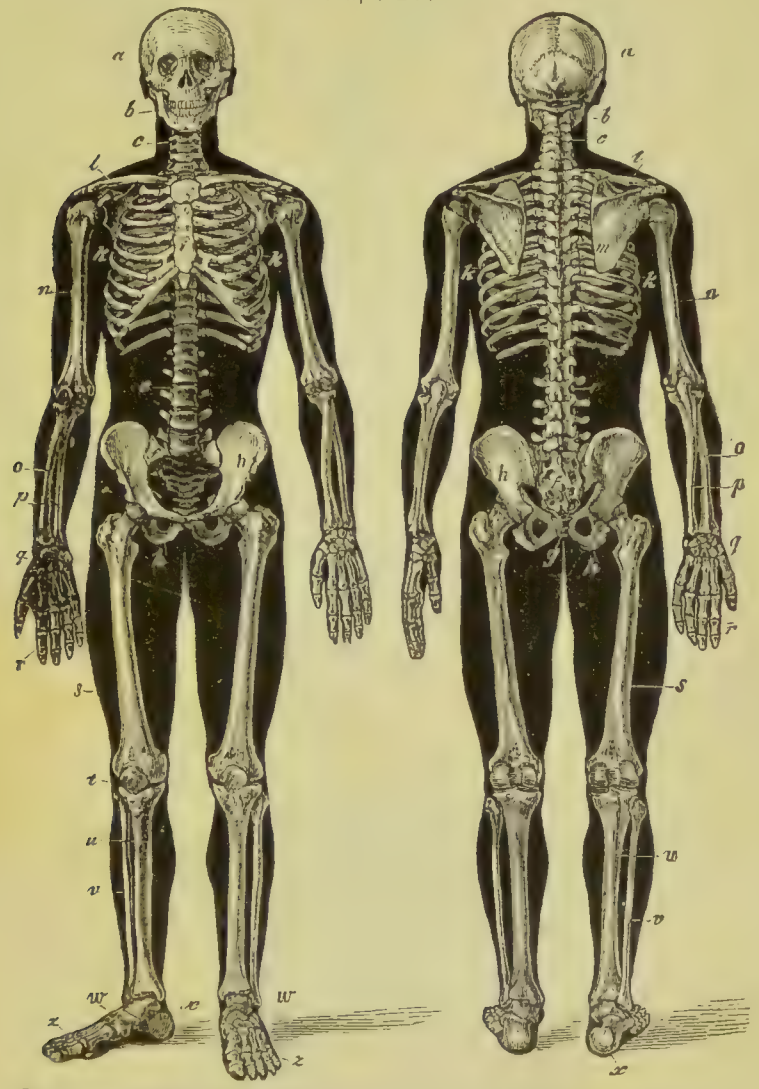
Die einzelnen Teile des Gerippes (s. Tafel IV und V auf S. 113 und 115) sind Kopf, Rumpf und Gliedmaßen, und diese werden durch die folgenden Knochen zusammengesetzt.

A. Das **Knochengerüste des Kopfes** zerfällt in den Schädel- und den Gesichtsteil. Die Grenze zwischen beiden läßt sich durch eine Linie bezeichnen, die man von der Nasenwurzel längs der Augenbrauen zur Ohröffnung hinzieht. Oberhalb dieser Linie befindet sich der Schädel, welcher eine vollständig geschlossene ovale Knochenkapsel für das Gehirn darstellt und von den acht platten, durch Nähte fest miteinander vereinigten Schädelknochen gebildet ist, nämlich vorn (an der Stirn) vom Stirnbeine und hinten (am Hinterhaupte) vom Hinterhauptsbeine, in der Mitte oben (am Scheitel) von den beiden Scheitelbeinen, seitlich (an den Schläfen) vom rechten und linken Schläfenbeine mit dem Gehörorgane und unten (am Schädelgrunde) von dem Keil-, sowie dem Sieb- und Riechbeine. Beim Erwachsenen sind das Hinterhauptsbein und das Keilbein in der Regel miteinander zu einem einzigen Knochen verwachsen, den man dann als Grundbein zu bezeichnen pflegt. Mitunter erscheint die Zahl der Schädelknochen durch das Auftreten überzähliger Knochen, der sog. Schalt- oder Nahtknochen, vermehrt. — Der Gesichtsteil des knöchernen Kopfes, der die beiden Augenhöhlen für das Sehorgan, die Nasenhöhle für das Geruchsorgan und die Mundhöhle für das Geschmacksorgan enthält, wird von 14 Gesichtsknochen aufgebaut, von denen nur einem einzigen, nämlich dem Unterkiefer, Bewegung, und zwar in einer Gelenkhöhle des Schläfenbeines (dicht vor dem Ohre) gestattet ist, während alle übrigen Knochen sich durch Nähte fest und unbeweglich miteinander verbinden. Die meisten Gesichtsknochen sind paarig, der eine für die rechte, der andere für die linke Gesichtshälfte bestimmt; nur Unterkiefer und Pflugscharbein (in der Mitte der Nasenhöhle) sind bloß einmal vorhanden. Die Gesichtsknochen nehmen ihre Lage so ein, daß in der vorderen Fläche des Gesichts die beiden Wangen- oder Jochbeine, die Nasen- und Oberkieferbeine, sowie der Unterkiefer gesehen werden und daß in den Augenhöhlen die Tränenbeine, in der Nasenhöhle die Nasenmuschelbeine und das Pflugscharbein, in der Mundhöhle die Gaumenbeine zu finden sind. Unter und hinter dem Unterkiefer befindet sich, dicht unter der Zunge und über dem Kehlkopfe zwischen den Muskeln am Halse, das Zungenbein, welches hauptsächlich der Zunge zur Befestigung dient.

Der **Schädel**, dessen obere Hälfte auch Hirnschale oder Schädeldach, dessen untere Hälfte Schädelgrund genannt wird, stellt bei seiner ersten Bildung eine Kapsel aus einer einzigen, ungetrennt zusammenhängenden Knorpelmasse (sog. Primordialschädel) dar, in welcher sich erst nach und nach an verschiedenen Stellen Knochen bilden. Die Schädelknochen hängen sonach anfangs, solange sie vor ihrer vollständigen Ausbildung noch nicht durch zackige Ränder in Nähten zusammenstoßen, nur durch knorpelige Streifen zusammen. Diese Einrichtung, die sich beim kleinen Kinde vorfindet, hat den Nutzen, daß bei Druck die einzelnen Schädelknochen sich übereinander schieben können und so eine vorübergehende Verkleinerung des Schädels eintritt, was den Geburtsakt wesentlich erleichtert, sowie daß mit dem Wachsen des Gehirns die noch elastisch-knorpelige Schädelkapsel sich dem Gehirn anpassend erweitern kann. Sie ist ferner der Grund,

warum bei Anhäufung von Wasser und Geschwülsten in der Kopfhöhle der Schädel eine ganz enorme Größe erreichen kann; warum man ferner dem Schädel in zarter Kindheit künstlich die verschiedensten Formen geben oder ihn auch in seinem Wachstum hindern kann. So pressen z. B. die Flachkopfindianer in Oregon den Kopf von oben her, platten dadurch den Schädel ab und machen ihn niedrig; die Natchezindianer drängen den Kopf

Tafel IV.



a Schädel. b Gesicht. c Halswirbel. d Brustwirbel. e Lendenwirbel. f Kreuzbein. g Schwanzbein. h Beckenknochen. i Brustbein. k Rippen. l Schlüsselbein. m. Schulterblatt. n Oberarmbein. o Speiche. p Ellenbogenbein. q Handwurzel und Mittelhand. r Finger. s Oberschenkelknochen. t Kniescheibe. u Schienbein. v Wadenbein. w Fußwurzel und Mittelfuß. x Ferse. z Zehen.

schief nach hinten und nach aufwärts. Deshalb kann auch eine sehr enge Kopfbedeckung bei kleinen Kindern der richtigen Erweiterung der Schädelkapsel und somit der Entwicklung des Gehirns hinderlich sein. — Beim Neugeborenen heißt die fühlbar weiche, noch knorpelige und noch nicht verknöcherte viereckige Stelle des Schädels vorn über der Mitte der Stirn die viereckige Fontanelle oder die Vorderhaupts-

fontanelle (vom Laien das Blättchen genannt); eine ähnliche, aber kleinere Fontanelle findet sich am Hinterhaupt dort, wo die beiden Scheitelbeine mit dem Hinterhauptsbein zusammenstoßen. Die viereckige Fontanelle schließt sich gewöhnlich erst im 2. Lebensjahre, bei großen Köpfen etwas später als bei kleineren. Solange sie noch nicht geschlossen ist, kann man deutlich an ihr wahrnehmen, daß das Gehirn sich bewegt, und zwar zeigt es ein rhythmisch-pulsatorisches und respiratorisches Bewegen (Heben und Senken). Ersteres fällt mit dem Herz- und Arterienpuls zusammen und wird von den Hirnpulsadern veranlaßt; letzteres ist ein Heben beim Ausatmen und rührt von der Stauung des Venenblutes und dem Bewegen des Hirnwassers her. — Daß im gesunden Zustande Größe und Form des Schädels vom Gehirn abhängig sind, steht fest und deshalb läßt sich auch annäherungsweise die Größe und Form des Gehirns aus dem Äußeren des Schädels beurteilen. Allein niemals wird die äußere Oberfläche der Schädelknochen zur Beurteilung der Hirnoberfläche gebraucht werden können, wie dies die Phrenologen tun, da sich beide Oberflächen nie genau entsprechen. Steht das Wachstum des Gehirns still, ehe der Schädel seine normale Größe erreicht hat, so schließen sich die Nähte des Schädels wegen des mangelnden Druckes zu frühzeitig und der Mensch bleibt mit seinem kleinen Kopf (Mikrozephalus) fürs ganze Leben blödsinnig. Mitunter wird aber auch unter Überwältigung des Gehirndruckes durch vorzeitiges Verwachsen der Nähte die Entwicklung des Gehirns gehemmt. Vorschnelles Verwachsen der Schädelnähte auf nur einer Seite hat Schiefheit des Kopfes zur Folge, mit oder ohne Hemmung der geistigen Entwicklung. Durch krankhafte Zunahme der Hirnflüssigkeit kann bei Kindern der Schädel enorm vergrößert werden (sog. Wasserkopf, s. bei Gehirnkrankheiten). — Die Nähte des Schädels erhalten erst im 3. Lebensjahre ihre zackige Beschaffenheit und fangen im 20. Jahre zu verknöchern an, so daß sie gewöhnlich nach dem 40. Jahre verschwunden sind. Beim Affenkopfe findet die Verknöcherung des Schädels durch Verwachsung seiner Nähte weit schneller als beim Menschen statt; das anfänglich aus zwei Hälften bestehende Stirnbein verwächst beim Affen bald nach der Geburt, beim Menschen gewöhnlich im 2. Jahre. Bei manchen Menschen (besonders bei Kaukasiern) schließt sich die Stirnnaht nie; dieses Offenbleiben der Stirnnaht gestattet ein länger fortgesetztes Wachstum des Vordergehirns. — Der Raum inhalt des Schädels beträgt beim Manne durchschnittlich 1500, beim Weibe 1300 ccm.

Der **Gesichtsteil** des Kopfes, wegen der Höhlen für mehrere Sinne von Wichtigkeit, zeigt sich umso vorspringender vor dem Schädel, je mehr die Werkzeuge des Kauens (die Kiefer) und des Riechens (die Nase) ausgebildet sind. In den Kieferknochen stecken in besonderen Fächern die 32 Zähne (8 Schneide-, 4 Eck- und 20 Backzähne). Jeder Oberkieferknochen enthält noch eine Höhle, die Oberkieferhöhle oder Highmorsche Höhle, die über dem Augenzahne ihre Lage hat, mit der Nasenhöhle im Zusammenhange steht und bisweilen der Sitz von krankhaften Flüssigkeiten oder Geschwülsten wird. Zwischen den Zahnfortsätzen beider Oberkieferknochen befindet sich beim ungeborenen Kinde (wie beim Affen) der Zwischenkieferknochen. — Der Unterkiefer bildet mit einer Gelenkgrube des Schläfenbeins ein freies Gelenk, durch dessen Bewegungen vorzugsweise das Zerkauen der Speisen zwischen den Zähnen ermöglicht wird.

B. Das **Knochengerüste des Rumpfes** (s. Tafel IV und V auf S. 113 und 115) hat als Grundlage eine am Rücken schlangenförmig sich herabziehende und mit einem Kanale für das Rückenmark versehene Knochensäule, das Rückgrat oder die Wirbelsäule (s. Fig. 45 auf S. 117), die aus 26 einzelnen Knochen zusammengesetzt ist, von denen die 24 oberen die Wirbel, die beiden unteren das Kreuz- und das Schwanzbein genannt werden. Ihrer Lage nach heißen die sieben obersten Wirbel die Halswirbel, die zwölf folgenden die Brust- oder Rückenwirbel und die fünf untersten die Bauch- oder Lendenwirbel; der erste Halswirbel bekam noch den Namen Atlas oder Träger, weil er den Kopf trägt, der zweite Halswirbel den des Umdrehers, weil sich um einen Zapfen oder Zahnfortsatz

Tafel V.

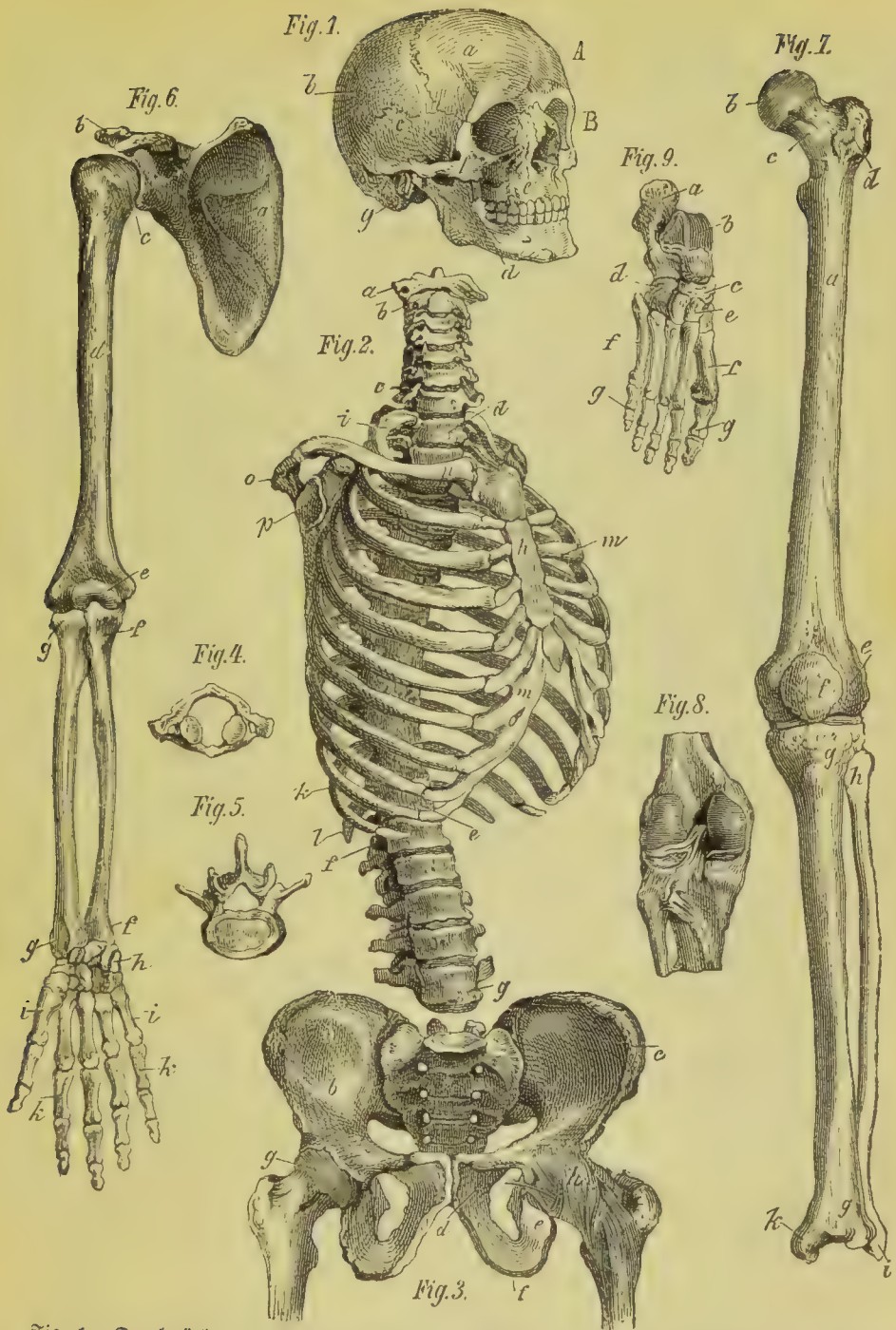


Fig. 1. Der knöcherne Kopf. A Schädel. B Gesicht. a Stirnbein. b Scheitelbein. c Schläfenbein. d Unterkieferknochen. e Oberkieferknochen. f Wangenbein. g Äußerer Gehörgang.

Fig. 2. Der knöcherne Rumpf. a Atlas, erster Halswirbel. b Umdreher, zweiter Halswirbel. c Letzter (siebenter) Halswirbel. d Erster und e letzter (zwölfter) Brustwirbel. f Erster und g letzter (fünfter) Lendenwirbel. h Brustbein. i Erste Rippe. k Elfte und l zwölfte Rippe. m Rippenknorpel. n Schlüsselbein. o Schulterhöhe (acromion). p Gelenkfläche am Schulterblatt für den Oberarmkopf.

Fig. 3. Das knöcherne Becken. a Kreuzbein. b Hüftbein. c Hüftkamm. d Schambein. e Sitzbein. f Sitzknorren. g Oberschenkelkopf. h Kapselband des Hüftgelenks.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite.)

desselben der Atlas samt dem Kopf in einem Halbkreise herumdrehen kann. Jeder Wirbel hat eine vordere und eine hintere Bogenhälfte; die erstere bildet den zylindrischen, vorwiegend aus schwammiger Knochensubstanz bestehenden Körper, die letztere den Bogen mit je sieben der Gelenkverbindung und dem Ansatz der Muskeln dienenden Fortsätzen, von denen der in der Mittellinie nach hinten verlaufende Dorn- oder Stachelfortsatz deutlich unter der Haut des Rückens zu fühlen ist. Mit den zwölf Brustwirbeln stehen auf jeder Seite zwölf Rippen (sieben wahre und fünf falsche) in Verbindung, und diese 24 Rippen helfen, indem sich die sieben oberen Paare (die wahren Rippen) vorn durch knorpelige Enden (Rippenknorpel) mit dem Brustbeine vereinigen, den Brustkasten (Thorax) bilden, in dessen Höhle das Herz, die Lungen, sowie die großen Gefäße und Nerven geschützt liegen. Die Brusthöhle kann durch Muskeln einem Blasebalg gleich erweitert und verengert werden, wodurch hauptsächlich der Atmungsprozeß zu stande kommt. Mit dem letzten Lendenwirbel vereinigt sich nach unten zu das aus fünf untereinander verschmolzenen falschen Wirbeln zusammengesetzte, schaufelförmige heilige oder Kreuzbein, und mit dem unteren spitzen Ende dieses Knochens steht dann noch das aus vier, seltener fünf verkümmerten falschen Wirbeln bestehende Schwanz-, Steiß- oder Kuckucksbein in Verbindung. — An die Seitenfläche des Kreuzbeins legt sich rechts und links ein Beckenknochen, das sog. Hüftbein, an, welcher eine tiefe Gelenkgrube (die Pfanne) für den Oberschenkelkopf besitzt und aus drei, beim Erwachsenen innig miteinander verwachsenen Knochen besteht: das oberste schaufelförmige Stück desselben wird Darmbein, das vordere Scham- oder Schoßbein und das untere Sitzbein (mit dem Sitzknorren) genannt. So ist nun durch die beiden Beckenknochen, sowie durch das Kreuzbein und das Schwanzbein das ringförmige Becken als unterster Teil des Rumpfes gebildet, dessen geräumige Höhle (Beckenhöhle) Därme, Harn- und Fortpflanzungsorgane in sich aufnimmt. Zwischen der Brust- und Beckenhöhle bleibt am Skelett ein freier, nur von den fünf Lendenwirbeln nach hinten begrenzter Raum, der durch muskulöse Wände (Zwerchfell, Bauch- und Rückenmuskeln) zur Bauchhöhle umgebildet wird und den größten Teil der Verdauungsorgane, sowie die Milz und die Nieren birgt.

Die **Wirbelsäule** oder das **Rückgrat** ist die Grundfeste unseres Körpers, die einzige Stütze des Kopfes und ein Stativ, an welchem der Brustkasten mit den Armen und das Becken mit den Beinen befestigt ist. Sie stellt einen vielgegliederten und schlangenförmig gekrümmten Knochenschaft dar, welcher in seinem Inneren einen Kanal für das Rückenmark und die Ursprünge der Rückenmarksnerven enthält und von oben nach unten allmählich in seiner Dicke zunimmt. Diese am Rücken (mit ihren Dornfortsätzen der Wirbel) durchfühlbare Knochensäule ist trotz ihrer Festigkeit (welche Verletzungen des

---

(Fortsetzung von S. 115.)

Fig. 4. Der Atlas oder erste Halswirbel.

Fig. 5. Ein Bauch- oder Lendenwirbel.

Fig. 6. Die Armknochen. a Schulterblatt. b Schulterhöhe. c Kopf. d Körper und e Ellenbogen-Gelenkfortsatz des Oberarmknochens. f Ellenbogenbein. g Speiche. h Handwurzelknochen. i Mittelhandknochen. k Fingerknochen.

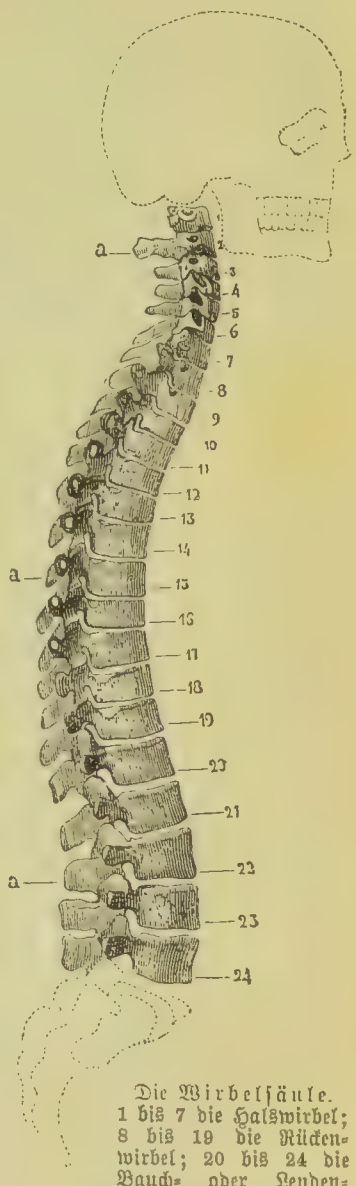
Fig. 7. Die Beinknochen. a Oberschenkelbein. b Kopf, c Hals, d großer Rollhügel und e Gelenkknorren des Oberschenkelbeins. f Kniescheibe. g Schienbein. h Wadenbein. i Äußerer und k innerer Knöchel.

Fig. 8. Das Kniegelenk, geöffnet und von hinten gesehen.

Fig. 9. Die Fußknochen. a Fersenbein. b Sprungbein. c Kahnbein. d Würfelbein. e Keilbeine. f Mittelfußknochen. g Zehenknochen.

Rückenmarks abhält) doch sehr beweglich, denn sie kann gebogen, gestreckt, zu den Seiten geneigt und auch um ihre Achse gedreht werden. Dies kommt aber dadurch zu stande, daß sie aus 26 Knochen aufgebaut ist, welche, obschon die einzelnen Knochen ziemlich straff durch Knorpel und Bänder (knorpelige Wirbelbandscheiben) miteinander verbunden sind, viele übereinanderliegende Gelenke bilden, und daß durch diese, sowie durch die Elastizität der Bandscheiben, eine große Beweglichkeit der ganzen Säule ermöglicht ist. Die Länge der Wirbelsäule beträgt durchschnittlich zwei Fünftel der ganzen Körperlänge. Man pflegt an der Wirbelsäule von oben nach unten vier Abteilungen zu bezeichnen, nämlich: einen Hals-, einen Brust-, einen Lenden- und einen Beckenteil. Der Halsteil wird von den sieben Halswirbeln gebildet und hat eine nach vorn konvexe Krümmung, die hauptsächlich durch die keilförmige Gestalt der die einzelnen Wirbelkörper verbindenden Zwischenwirbelknorpel bedingt wird. Der Brustteil, dem an jeder Seite zwölf Rippen anhängen, ist von den zwölf Brustwirbeln aufgebaut und in der Art gekrümmt, daß er eine nach vorn konkave Bogenlinie beschreibt. Diese Krümmung rührt von der ungleichen Höhe der Wirbelkörper her, die vorn niedriger als hinten sind. Der Lendenteil wird von den fünf sehr starken Lenden- oder Bauchwirbeln gebildet und hat eine nach vorn konvexe Krümmung. Der Beckenteil endlich besteht aus dem Kreuz- und dem Steißbeine und ist nach vorn (gegen die Beckenhöhle hin) ausgehöhlt; seitlich vereinigt er sich mit den Beckenknochen so fest, daß er für sich keine Bewegung ausführen kann.

Fig. 45.



Die Wirbelsäule. 1 bis 7 die Halswirbel; 8 bis 19 die Rückenwirbel; 20 bis 24 die Bauch- oder Lendenwirbel a. Dornfortsätze. Am letzten Lendenwirbel liegt das Kreuzbein an.

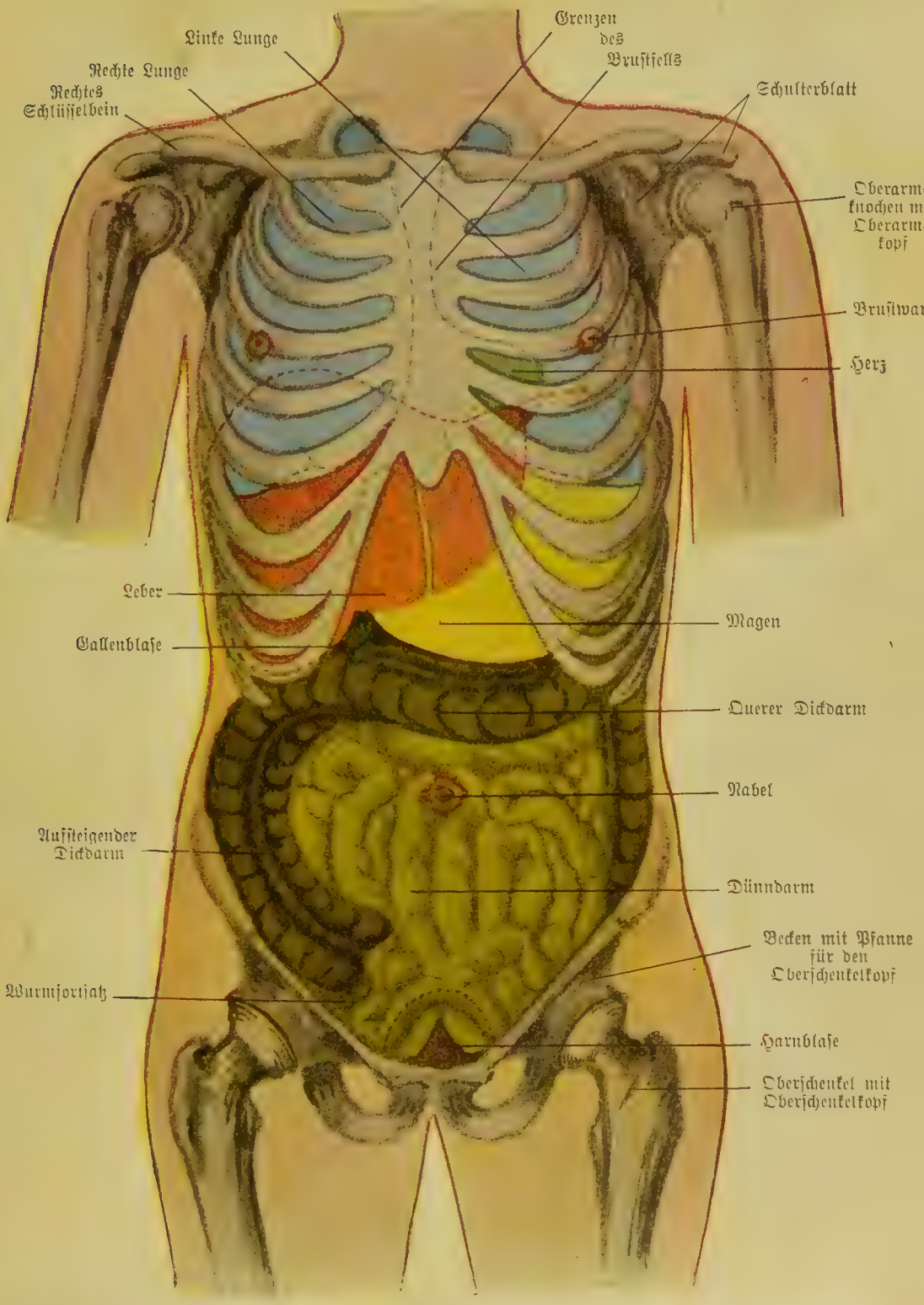
Die Wirbelsäule macht sonach eine doppelt S-förmige Wellenkrümmung oder vier halbrunde Krümmungen. Diejenigen Abteilungen derselben, die sich an der Bildung der großen Körperhöhlen beteiligen, wie der Brust- und Beckenteil, sind nach vorn ausgehöhlt und vermehren so die Geräumigkeit dieser Höhlen, während umgekehrt der Hals- und Lendenteil nach vorn gewölbt sind. Ginge die Wirbelsäule durch die Mitte des menschlichen Körpers und wäre das Gewicht der an die Säule angehefteten Weichteile gleichförmig rings um sie verteilt, so wäre eine Krümmung derselben unnötig. Da sie aber an der hinteren Körperwand liegt und nach vorn durch die Brust- und Baucheingeweide einseitig belastet ist, so sind ihre Biegungen eine unerläßliche Bedingung der Balance, welche durch die zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegenden Rückenmuskeln (Rückgratsstrecker) auch noch in Ordnung gehalten wird. Auch wird durch die federnde Wirkung ihrer Krümmungen jeder von unten auf den Körper wirkende Stoß (Sprung, Fall auf die Füße) abgeschwächt und dadurch jeder nachteiligen Erschütterung des Gehirns vorgebeugt. Demnach ist die natürliche schlangenförmige Krümmung der Wirbelsäule, bei welcher auf jede konvexe Krümmung eine konkave folgt (so daß sie sich einander ausgleichen), ein ganz notwendiges Erfordernis für die Tragkraft der Säule bei aufrechter Körperstellung und also ein besonderes Attribut des menschlichen Körpers. Der Kopf kann infolge dieser abwechselnd entgegengesetzten

Krümmungen der Wirbelsäule (indem dadurch die Endpunkte der Biegungen in der Längenachse des Körpers senkrecht übereinander gestellt sind) ohne große Muskelanstrengung vertikal über der Drehungsachse des Beckens balancieren. Bei kleinen Kindern, die noch nicht gelernt haben, die Last ihres Leibes vertikal zu tragen, noch nicht aufsitzen und laufen können, fehlen auch noch die vier Krümmungen der Wirbelsäule. Jede abnorme Krümmung der Wirbelsäule stört die Gleichgewichtsverhältnisse derselben und zieht zur Wiederherstellung der Balance eine zweite Krümmung und zwar der benachbarten Rückgratsportion nach der entgegengesetzten Seite hin nach sich. Man nennt diese zweite, zur abnormen Krümmung hinzutretende und nach der entgegengesetzten Seite gerichtete Krümmung die ausgleichende. Krümmt sich z. B. der Brustteil der Wirbelsäule nach rechts, so geht die ausgleichende oder sekundäre Krümmung des Lendenteiles nach links.

Der **Brustkasten** (s. Tafel V, Fig. 2 auf S. 115) zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder schlechtere Vonstattengehen des Atmungsprozesses zum großen Teil abhängig ist, so hat man, besonders bei Kindern, dahin zu streben, daß der Brustkasten die gehörige Ausdehnung erlange und seine Höhle ordentlich erweitert und verengert werden könne. Dies läßt sich aber durch zweckmäßige Bewegung der Brust- und Armmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungstücke bis zu einem gewissen Grade erreichen (s. unter Pflege der Atmungsorgane). Der Brustumfang (am besten in der Höhe der Brustwarzen gemessen) hat beim gesunden Menschen ein ganz bestimmtes Verhältnis zur Körperlänge: er beträgt bei tiefster Ausatmung mindestens die Hälfte der Körperlänge, ja er übersteigt bei besonders gut ausgebildetem Brustkorb die halbe Körperlänge um 7 bis 10 cm; wo der Brustumfang weniger als die Hälfte der Körperlänge beträgt, ist die Brust zu schmal und eng gebaut und bedarf ganz besonders der Kräftigung durch Tiefatmen, Turnen, Bergsteigen. Die Brustbreite beträgt in der Höhe der Brustwarzen 26 bis 35 cm. Der Brustspielraum oder die Atmungsbreite, d. i. die Differenz zwischen der tiefsten Einatmung und der kräftigsten Ausatmung, beträgt bei normalem Brustkorb etwa 7 cm. Als Minimalmaß werden im deutschen Heere von einem Militärtüchtigen für den Brustumfang 85 cm nach der Einatmung und 80 cm nach der Ausatmung, für den Brustspielraum sonach 5 cm verlangt. Der weibliche Brustkasten erleidet durch die Korsette und das feste Binden der Unterkleider Mißgestaltung und Verengerung. Bei weitgediehener Lungenschwindsucht zeigt sich der Brustkasten lang, zylindrisch und oben unter den Schlüsselbeinen deutlich vertieft; bei widernatürlich ausgedehnten Lungen (Asthma) erscheint er dagegen faßartig aufgetrieben. — Das **Becken** kann durch seine Verengerung und Mißgestaltung, besonders in seinem unteren Teile (d. i. das kleine Becken), vorzugsweise bei gebärenden Frauen von gefahrbringender Wichtigkeit werden. Übrigens läßt sich auf die richtige Bildung des Beckens bei Mädchen in der Jugend (ebenso wie auf die Ausbildung des Brustkastens) ein gewisser Einfluß insofern ausüben, als man durch zweckmäßige Bewegung mit den Beinen die Weite desselben vergrößern kann. Vor allem muß aber die Englische Krankheit oder Rhachitis bei ihrem ersten Auftreten gehörig berücksichtigt werden, denn diese ist die häufigste Ursache der Beckenverengerung.

C. Die **oberen Gliedmaßen** oder die **Arme** (s. Tafel IV und V auf S. 113 und 115) zerfallen in die Schulter oder Achsel, den Oberarm, den Vorder- oder Unterarm und die Hand (mit Handwurzel, Mittelhand und Fingern). Zu den Schulterknochen rechnet man das Schlüsselbein und das Schulterblatt; ersteres, ein schwach S-förmig gekrümmter starker Röhrenknochen, hat seine Lage vorn am obersten Teile des Brustkastens oberhalb der ersten Rippe und reicht vom Brustbeine quer herüber zur Schulter; das letztere bildet ein dreieckiges flaches Schild an der hinteren Brustkastenwand, liegt am Rücken zwischen Muskeln und ragt oben neben dem Brustkasten

Lage der Brust- und Baucheingeweide des Menschen.



Die Organe, wie Lunge, Herz, Leber, liegen teils dem Brustkorb und der vorderen Bauchwand an, von ihnen nur durch dünne Häute (Brustfell, Herzbeutel, Bauchfell) getrennt, teils überlagern sie sich gegenseitig. So wird z. B. der größere Teil des Magens von der Leber und der Lunge überlagert, nur der kleinere liegt unmittelbar der Bauchwand und dem untersten Teil des linken Brustkorbs an. Der überlagerte Teil des Magens ist in der Zeichnung nur durch seine Umrisse (in gelbgestrichelter Linie) sichtbar — Die Umrisse der Leber und des Magens nach oben, gegen den Brustraum hin, geben gleichzeitig den Verlauf des Zwerchfells, einer fleischig-sehnigen dünnen Scheidewand zwischen Brust- und Bauchraum.

mit einem nach vorn und außen gerichteten Fortsatze (Schulterhöhe oder Akromion) hervor, teils um sich hier mit dem Schlüsselbeine ziemlich fest zu vereinigen, wodurch ein unvollkommener, nach hinten offener, knöcherner Ring oder Gürtel, der sog. Schultergürtel, entsteht, teils um den Oberarmknochen in einer Vertiefung aufzunehmen und so das Schulter- oder Oberarmgelenk zu bilden. Das Schlüsselbein, welches sonach den Arm mit dem Rumpfe verbindet, hält wie ein Strebepfeiler das Schultergelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nötige Freiheit in seinen Bewegungen. Das Schultergelenk ist ein allseitig freies Gelenk, besitzt deshalb auch die wenigsten und schlaffsten Bänder, und der Oberarm ist darum am leichtesten der Verrenkung ausgesetzt. — Der starke Oberarmknochen, der einzige Knochen am Oberarme, steht oben durch seinen halbkugelförmigen Kopf mit dem Schulterblatte, durch sein unteres, rollenartiges Ende hingegen mit den beiden Vorderarmknochen in Verbindung und hilft sonach ebensowohl das Schulter- wie das Ellenbogengelenk zusammensetzen. — Vorderarmknochen gibt es zwei, nämlich die Speiche (Radius), die am äußeren Ende des Vorderarms, in der Richtung des Daumens, ihre Lage hat, und das Ellenbogenbein (Ulna), welches am inneren Rande des Vorderarms, in der Richtung des kleinen Fingers, liegt und mit seinem oberen dickeren Ende den sog. Ellenbogen bildet. Beide Vorderarmknochen verbinden sich mit dem Oberarmknochen zu einem Scharniergelenke, welches das Ellenbogengelenk heißt. Ihre unteren Enden vereinigen sich mit der Hand zum Handgelenke, welches seiner Struktur nach ein freies Gelenk ist. Zwischen Speiche und Ellenbogenbein besteht außerdem noch ein Drehgelenk in der Weise, daß sich die Speiche in einem Halbkreis um das Ellenbogenbein derart bewegen kann, daß der Handteller nach hinten, der Daumen nach einwärts zu stehen kommt; man pflegt diese Bewegung Pronation (Einwärtsdrehung), die entgegengesetzte (Handrücken nach hinten, Daumen nach auswärts) Supination (Auswärtsdrehung) zu nennen.

An der Hand führt das oberste, im Handgelenke mit den Vorderarmknochen vereinigte Stück den Namen der Handwurzel und wird aus den acht kleinen, würfelähnlichen Handwurzelknochen zusammengesetzt, die in zwei übereinander liegenden Reihen geordnet sind, von denen die obere, aus dem Kahn-, Mond-, dreieckigen und Erbsenbeine bestehende, an das untere Ende der Vorderarmknochen stößt, die untere, aus dem großen und kleinen vieleckigen, dem Kopf- und Hakenbeine gebildete, an die Mittelhand grenzt (s. Tafel V, Fig. 6 h, S. 115). Die Handwurzelknochen sind durch straffe Gelenke ebensowohl untereinander wie auch mit den Mittelhandknochen, deren es fünf gibt, verbunden; nur der Mittelhandknochen des Daumens vereinigt sich mit dem großen vieleckigen Knochen in einem freien Gelenke. An jedem der fünf Finger (Daumen, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleiner Finger), mit alleiniger Ausnahme des Daumens, bezeichnet man drei durch Scharniergelenke verbundene Glieder, von denen das erste das oberste, größte und durch ein freies Gelenk mit dem Köpfchen des Mittelhandknochens vereinigte, das dritte das kleinste oder Nagelglied ist; der Daumen dagegen hat nur zwei Glieder. An dem Gelenke, welches das erste Glied des Daumens mit dem Mittelhandknochen bildet, liegen (an der Hohlhandfläche) zwei kleine erbsenförmige Knöchelchen, die Sesambeine.

D. Die **unteren Gliedmaßen** oder die **Beine** (s. Tafel IV und V, S. 113 und 115) teilt man in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß (mit Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen). Im Oberschenkel findet sich, wie im Oberarme, nur ein einziger Knochen, der größte und längste des ganzen Skeletts, das Oberschenkelbein, welches an seinem oberen Ende einen kugeligen Gelenkkopf besitzt, der ganz in der tiefen Pfanne des Hüftbeins steckt und so das Hüftgelenk (ein etwas beschränktes freies Gelenk) bildet. Unterhalb desselben ragen zwei den Drehmuskeln des Schenkels zum Ansatz dienende Höcker (die beiden Rollhügel) aus dem Knochen heraus, von denen der größere außen unterhalb der Hüfte durch die Haut hindurchzufühlen ist. Das untere, rollenartig angeschwollene Ende des Oberschenkelbeins setzt mit dem Schienbeine und der Kniescheibe das Kniegelenk zusammen, welches ein Scharniergelenk und in seinem Inneren mit zwei sichelförmigen Zwischengelenksknorpeln und mehreren starken Bändern versehen ist. Die beiden eingeschalteten Knorpelscheiben wirken ganz wie ein Strohkranz, den man auf den Kopf legt, um eine Last auf demselben sicherer und ruhiger zu tragen; sie vermehren die Stabilität des Kniegelenks und dämpfen als elastische Zwischenpolster die Gewalt der Stöße, die das Gelenk beim Springen zu ertragen hat. Die Kniescheibe, ein herzförmiger Knochen, deckt von vorn her die Kniegelenkshöhle und legt sich deshalb ebensowohl an den Oberschenkelknochen wie an das Schienbein an.

Das Gerüste des Unterschenkels besteht, wie das des Unterarms, aus zwei langröhrigen Knochen, nur können sich diese Unterschenkelknochen nicht umeinander in einem Halbkreise herumdrehen, wie die Speiche um das Ellenbogenbein; auch übertrifft der eine derselben, das starke Schienbein, welches am inneren Rande des Unterschenkels in der Richtung der großen Zehe liegt, den anderen, das viel dünnere Wadenbein, das am äußeren Rande des Unterschenkels in der Richtung der kleinen Zehe seine Lage hat, bedeutend an Größe und Umfang. Das Schienbein ragt mit einem ziemlich scharfen Rande (der Schienbeinleiste) vorn am Unterschenkel hervor und ist hier nur von Haut bedeckt, so daß bei einem Drucke (Stoß, Schlag, Quetschung) der Haut gegen diesen Rand bedeutende Schmerzen entstehen können. Beide Unterschenkelknochen sind an ihrem unteren Ende etwas angeschwollen und bilden mit dem Fuße das Fuß- oder Sprunggelenk (ein freies, nach beiden Seiten aber eingeschränktes Gelenk). Diese Anschwellungen der Unterschenkelknochen, die gabelförmig das Fußgelenk eng umfassen, heißen Knöchel; der innere gehört dem Schienbeine, der äußere dem Wadenbeine an. Zur Bildung des Kniegelenkes trägt nur das Schienbein, nicht aber das Wadenbein bei. — Der Fuß hat, wie die Hand, drei Abteilungen, nämlich die Fußwurzel, den Mittelfuß und die Zehen. Die Fußwurzel besteht aus sieben Fußwurzelknochen, von denen der oberste und mit den beiden Unterschenkelknochen zum Fußgelenke vereinigte das Sprungbein heißt; unter ihm liegt das Fersenbein, welches dem ganzen Körper zum Stützpunkte dient und mit der Hacke oder Ferse am hinteren Teile des Fußes herausragt. An das Sprung- und Fersenbein legen sich vorn noch das Kahnbein, die drei Keilbeine und das Würfelbein an; mit dem letzteren Knochen vereinigt sich dann der vierte und fünfte Mittelfußknochen. Diese fünf Mittelfußknochen sind ebenso wie die Fußwurzelknochen durch straffe Gelenke untereinander verbunden und bilden zusammen mit dem Fußwurzel-

knochen ein flaches Gewölbe (Fußgewölbe), das nur mit drei Punkten (mit der Hacke des Fersenbeins, sowie mit dem Köpfchen des ersten und fünften Mittelfußknochens) den Boden berührt und die Last des ganzen Körpers zu tragen hat. Die Wölbung des Fußes, die für die Elastizität des Ganges von der allergrößten Bedeutung ist, wird in der Hauptsache durch die Spannung der zahlreichen straffen Bänder der Fußwurzel und des Mittelfußes erhalten; erschlaffen die letzteren, so gibt die Wölbung nach, und es entsteht der lästige Plattfuß. — Die Zehen bestehen, wie die Finger, aus drei Gliedern, mit Ausnahme der großen Zehe, die wie der Daumen nur zwei Glieder besitzt. An der Fußsohlenfläche der großen Zehe befinden sich zwei Sesambeine, und zwar an dem Gelenke zwischen Mittelfußknochen und erstem Gliede; kleinere kommen zuweilen an den entsprechenden Gelenken der anderen Zehen vor.

Im Hüftgelenke (und ebenso im Achsel- wie in anderen Gelenken) wird der Zusammenhang der sich verbindenden Knochen durch den Druck der atmosphärischen Luft bedingt und dadurch die Beweglichkeit bedeutend erleichtert, da das Gewicht des Beines bei der Bewegung, ohne Kraftaufwand von seiten unseres Körpers, von der Atmosphäre gleichsam getragen wird. Der glatte Gelenkkopf wird nämlich durch den luftleeren Raum in der Pfanne festgehalten, selbst wenn die Weichteile (Muskeln) um das Hüftgelenk herum, sowie dessen Kapselband durchschnitten wurden. Bohrt man aber von dem Becken aus die Knochenpfanne des Gelenkes an, so daß der äußeren Luft der Zutritt in die Gelenkhöhle eröffnet wird, so sinkt der Schenkel, dem Gesetz der Schwere folgend, sofort heraus. Bedenkt man nun, daß das Gewicht des Beins bei einem Erwachsenen 10 bis 11 kg beträgt, und daß diese beim Gehen durch Muskeln nicht getragen und gehoben zu werden brauchen, so ergibt sich, wie beträchtlich der Atmosphärendruck die Bewegungen erleichtert. Beim Ersteigen hoher Berge, wo die Luft sehr verdünnt ist, reicht der Druck der Luft nicht aus, um den Schenkelkopf in der Pfanne festzuhalten; es müssen deshalb die Muskeln mehr angestrengt werden, und daher rührt die größere Ermüdung. — Das runde Band im Inneren des Hüftgelenkes, welches sich am Schenkelkopf und an der Pfanne anheftet, dient nicht, wie man früher glaubte, zur Befestigung des Schenkelkopfes an die Pfanne, sondern zur Beschränkung der Drehbewegung des Oberschenkels.

II. Das Muskelsystem.

Die Muskelfasern bilden, von zahlreichen Blutgefäßen und Nerven begleitet und durch mehr oder weniger fetthaltiges Bindegewebe zu Muskelbündeln und Muskeln vereinigt, die bekannte, als „Fleisch" bezeichnete weiche, feuchte, rote Masse, die ziemlich dicht unter der äußeren Haut liegt und zum größten Teile an das knöcherne Gerüste unseres Körpers befestigt ist. Die Muskeln geben in Verbindung mit den Knochen unserem Körper seine Form und Rundung, auch helfen sie die Wände der größeren Höhlen, in denen sich lebenswichtige Organe befinden, mitbilden. Ihre Haupttätigkeit ist aber: alle Bewegungen zu vermitteln, die mit unserem Körper und innerhalb desselben vor sich gehen. Die Muskulatur beträgt beim Erwachsenen etwa 43 %, das Skelett etwa 14 % vom Gewicht des Gesamtkörpers, beide Systeme zusammen also nahezu 60 % desselben.

Die Bewegungserscheinungen im menschlichen Körper sind bekanntlich von zweierlei Art: entweder willkürliche, die durch unseren Willen hervor-

gerufen werden können, oder unwillkürliche, auf welche unser Wille keinen Einfluß ausüben kann. Die einem willkürlichen, unter dem Einflusse des Willens stehenden Muskel angehörigen Fasern, die man auch „animalische" oder „quergestreifte" nennt, weil sie unter dem Mikroskope auf ihrer Oberfläche eine quere Streifung zeigen, sind überall da im Körper angebracht, wo rasche Bewegungen möglich sind. Sie bilden das dunkelrote, saftige Fleisch, nämlich Muskeln von der verschiedensten Form und Größe, die meist an Knochen angeheftet sind (Stamm- oder Skelettmuskeln). Nur wenige unwillkürlich arbeitende Muskeln bestehen aus quergestreiften Fasern, und darunter ist der wichtigste das Herz, dessen Muskelfasern sich aber doch auch noch von denen der Skelettmuskeln unterscheiden, und zwar dadurch, daß sie kein Sarkolemm haben. Auch sind die Fasern nicht, wie in den willkürlichen Muskeln, annähernd parallel angeordnet, sondern bilden eine Art von Platten oder Netzen, wie denn auch die Herzmuskeln selbst netzartig zusammenhängen. Die unwillkürlichen Muskeln, von blaßrötlichem Aussehen, bestehen aus glatten Muskelfasern und werden deshalb auch glatte, oder auch organische Muskeln genannt. Sie dienen den Zwecken des vegetativen Lebens, namentlich der Ernährung, umgeben als Muskelhäute fast alle Höhlen und Kanäle der Eingeweide und Blutgefäße, deren Verengerung sie besorgen, und ihre Zusammenziehungen gehen weit langsamer und weniger energisch als die der quergestreiften Fasern vor sich.

Die glatten Muskeln unterscheiden sich auch noch dadurch von den quergestreiften, daß sich bei ersteren die Zusammenziehung von einer Muskelzelle zur anderen fortzupflanzen scheint. Das hängt ohne Zweifel damit zusammen, daß eine Nervenfaser immer viele glatte Muskelzellen innerviert, während bei den quergestreiften Muskelfasern nur eine bis drei von einer Nervenfaser versorgt werden und nur diese sich auf den von der betreffenden Nervenfaser übermittelten Reiz zusammenziehen, nicht aber ihre Nachbarn.

Der Muskel enthält im Durchschnitt 75 % Wasser und 25 % feste Substanzen, etwa 16 % Eiweißstoffe und 3 % leimgebende Substanz, immer auch Fett. Letzteres kommt in sehr verschiedener Menge vor; Muskeln von der eben angegebenen Beschaffenheit sind sehr mager, enthalten aber noch etwa 3 % Fett. Außerdem enthält der Muskel 0,5 % bis 1 % Glykogen, 0,5 % Milchsäure, ferner ein stickstoffhaltiges Zersetzungsprodukt des Eiweißes, Kreatin genannt, in verhältnismäßig reichlicher Menge (0,25 %), endlich etwas Harnstoff und die Körper der Harnsäuregruppe. Die Asche des Muskels beträgt rund 1 % und enthält reichlich Kali und Phosphorsäure. Der arbeitende Muskel nimmt 4—5mal so viel Sauerstoff auf und gibt entsprechend mehr Kohlensäure ab, wie der ruhende; er reagiert sauer wegen starker Vermehrung der Milchsäure, während der ruhende Muskel alkalisch reagiert. Über die nähere chemische Beschaffenheit der einzelnen Eiweißstoffe des Muskels ist man noch ungenügend unterrichtet. Der dem Muskel eigentümliche Farbstoff ist Hämoglobin. — Wenn man gefrorenes Fleisch fein zerschneidet und in erkaltetem Mörser zerreibt, die schneeartige Masse danach wieder auftauen läßt, erhält man eine sirupöse Flüssigkeit, Muskelplasma genannt. Dieselbe gerinnt bei Körpertemperatur momentan zu einem festen Kuchen, dem sog. Myotin, einem Eiweißkörper. Dieser Kuchen sondert etwas saure Flüssigkeit ab, das Muskelserum, welches die übrigen Eiweißkörper des Muskels enthält. Die Gerinnung des Muskelplasmas entspricht offenbar

demjenigen Vorgang im Muskel, welcher die Totenstarre bewirkt. Bei derselben ziehen sich die Muskeln etwas zusammen, sie tritt meist in den ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen 24 bis 48 Stunden an, bis die Fäulnis beginnt. Infolge dieser Starre wird der Mund der Leiche fest geschlossen, der Nacken steif, der Stamm gestreckt, Arme und Beine beugen sich etwas und die Daumen schlagen sich ein. — Bei Erwärmung des absterbenden Muskels auf Temperaturen von über 40° tritt rasch Wärmestarre ein, welche mit der Totenstarre identisch ist.

Die willkürlichen oder quergestreiften Muskeln bestimmen besonders die äußere Form des Körpers und helfen die Wände der größeren Körperhöhlen bilden. Sie sind an ihrer Außenfläche mit festen, sehnigen, die Muskeln miteinander zu größeren Gruppen vereinigenden Bindegewebshäuten (Faszien, Sehnenhäuten, Muskelbinden) überkleidet, und jeder einzelne ist für sich in die sog. Muskelscheide (Perimysium) eingehüllt. Von der letzteren dringen in das Innere des Muskels Bindegewebsmassen ein, welche sich zwischen die Bündel und Fasern fortsetzen und den Muskel so in zahlreiche längsverlaufende Fächer teilen. An die zu bewegenden Teile (Knochen, Knorpel 2c.) sind die Muskeln entweder direkt oder durch Vermittlung längsgefaserter fester Bindegewebsmassen, der sog. Sehnen oder Flechsen, angeheftet[1]). Hie und da, besonders wo Muskeln und Sehnen bei ihren Bewegungen sich reiben können, sind zur Erleichterung dieser Bewegungen mit Gelenkschmiere erfüllte Schleimbeutel oder Schleimscheiden (Sehnenscheiden) angebracht; auch finden sich an manchen Stellen zur Unterstützung der Bewegung noch Faserknorpel und Sesambeine, d. s. erbsengroße Knöchelchen, wie am Daumen und an der großen Zehe.

Ihrer Form nach sind die Muskeln: a) länglichrunde, langgestreckte, und diese finden sich hauptsächlich längs der Röhrenknochen (an den Armen und Beinen), sowie am Rücken; ihr mittleres, dickeres Stück wird der Muskelbauch, ihre an den festen Punkt angeheftete Ursprungstelle der Kopf, ihre mit dem beweglichen Teile verbundene Ansatzstelle der Schwanz genannt; Kopf- und Schwanzende sind bei vielen dieser Muskeln sehnig und laufen in eine längere oder kürzere Flechse aus; b) breite, platte oder Flächenmuskeln, die hauptsächlich die flachen Knochen am Rumpfe bedecken und vorzüglich zur Begrenzung der großen Leibeshöhlen dienen, sind dünn, entspringen oft mit Zacken und endigen in breite Sehnenhäute; c) ringförmige (Schließmuskeln), die in Gestalt eines Ringes die verschiedenen Öffnungen des Körpers (Mund, Auge, After, Scheide) umgeben und diese schließen können; d) Hohlmuskeln bilden entweder für sich hohle

[1]) Die Kraft, die ein Muskel auszuüben vermag, hängt von der Zahl seiner Fasern ab. Da nun zu kräftigen Bewegungen sehr viele Fasern notwendig sind, am Knochengerüste aber nicht so viel Platz ist, daß sich alle diese Fasern daran anheften könnten, so vereinigen sich die meisten Muskelenden so innig mit den weißen Flechsen oder Sehnen, daß sie sich in diese geradezu fortzusetzen scheinen. Diese sehnigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Anheftungsstelle zu ihrer Befestigung. Sie sind gewissermaßen die Zugseile, durch welche die lebendige Kraft des Muskels auf die trägen Knochen übertragen wird. Besonders in den Gelenkgegenden trifft man viele Sehnen.

Organe (Herz, Gebärmutter) oder befinden sich als Muskelhäute in der Wand von Höhlen und Kanälen (Magen, Darm, Blase).

Nach der Art der Bewegungen, welche die willkürlichen Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden ihnen folgende Namen gegeben: Beuger (Flexoren), wenn sie zwei Teile zueinander hinbeugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des Körpers unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenke der Unterarm dem Oberarm zugebeugt oder wie im Knie der Unterschenkel zum Oberschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (Antagonisten), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veranlassen, heißen Strecker (Extensoren); sie entfernen die einander zugebogenen Teile wieder voneinander. Die Anzieher (Adduktoren) ziehen die Teile von einer Seite des Körpers zur anderen, nach der Mittellinie desselben hin, z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine aneinander. Die Abzieher (Abduktoren) ziehen dagegen einen Teil von der Mittellinie des Körpers ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, die Beine auseinander. Die Roller (Rotatoren) endlich drehen einen Teil entweder um seine eigene Achse oder um einen anderen Teil in einem Halbkreise nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. Sie drehen z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand ein- oder auswärts. Außerdem führt noch jeder willkürliche Muskel einen Namen, den er entweder seiner Tätigkeit oder seiner Lage und Form verdankt, z. B. Kopfnicker, Lippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel, runder Armmuskel, Schläfe- und Brustmuskel u. dergl. — Die Muskeln liegen schichtweise übereinander am Skelette, bedecken sich also teilweise und sind durch sehnige Häute (Faszien) zu größeren oder kleineren Gruppen miteinander verbunden. An manchen Stellen bilden sie nur einfache Schichten, an anderen liegen sie in zwei, drei und noch mehr Schichten übereinander. In den Lücken zwischen den Muskeln liegen, in fettreiches Bindegewebe eingebettet, die größeren Stämme und Verzweigungen der Gefäße und Nerven; sie sind dadurch zwar vor Verletzungen geschützt, doch dem Drucke von seiten der sich zusammenziehenden Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck auf die Gefäße unterstützt aber das Fortschaffen der Flüssigkeiten (Blut, Lymphe), die sich in den Gefäßen befinden, soweit nämlich letztere Klappen besitzen, welche zwar die Vorwärtsbewegung, nicht aber die Rückwärtsbewegung des Gefäßinhalts gestatten.

Eigenschaften der Muskeln. Die wichtigste Eigenschaft des Muskelgewebes ist die „Kontraktilität, Zusammenziehungsfähigkeit", d. i. das Vermögen des Muskelgewebes, sich unter gewissen Einflüssen zu verkürzen (zusammenzuziehen) und sodann wieder in seinen natürlichen Zustand zurückzukehren [1]). Man unterscheidet verschiedene Formen der Muskelzusammenziehung. Trifft den Muskel ein einmaliger, rasch wieder verschwindender Reiz, so kann eine blitzartig schnelle „einfache Muskelzuckung" erfolgen, d. h. der Muskel verkürzt sich sehr schnell und kehrt auch ebenso schnell wieder in den früheren Zustand zurück; so z. B. bei den raschen Bewegungen, die wir auszuführen bekanntlich im stande sind. Wird

[1]) Die Kontraktilität ist verschieden von der Elastizität; bei letzterer folgt die Verkürzung des passiv ausgedehnten Körpers einem physikalischen Gesetze, während bei der Kontraktilität die Verkürzung ein Lebensakt der Muskelfaser und die darauffolgende Verlängerung eine Rückkehr in den Zustand der Ruhe ist.

er von so schnell aufeinander folgenden Reizen getroffen, daß er während der nur kurzen Pausen gar keine Zeit findet, wieder in den Zustand der Ruhe zu gelangen, so entsteht die „andauernde oder tetanische Muskelzuckung", wie man sie z. B. im physiologischen Laboratorium durch elektrische Reizung hervorbringt, aber auch durch den Willenseinfluß erzielen kann. Außerdem vermögen wir unsere Muskeln, ohne sie erheblich zu verkürzen, steif zu machen, wie man es z. B. tut, wenn man bei leicht im Ellenbogen gebeugtem Arm ein Gewicht auf der Handfläche trägt. Dabei sind die Muskeln an der Vorderseite des Arms steif, aber nicht oder nicht erheblich verkürzt, die an der Rückseite schlaff. Neben veränderter Art der Innervation ist für diese verschiedenen Arten der Muskeltätigkeit wohl auch die Verschiedenheit der Muskel selbst von Bedeutung. Man unterscheidet ja bekanntlich rote und weiße (s. S. 107), von welchen die ersteren sich langsam, die letzteren sich rasch verkürzen. Dadurch, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei unter gleichzeitiger Zunahme ihrer Dicke verkürzen, werden die Teile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Weise hier- oder dahin gezogen und bewegt. Auf diese Weise veranlassen die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Teile einander (beugt den Arm im Ellenbogengelenke), sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. Bei ihrer Zusammenziehung werden die Muskeln nun aber nicht bloß kürzer, sondern auch weniger elastisch, fester und dicker und drücken dabei auf die benachbarten Teile, was besonders günstigen Einfluß auf die Fortbewegung des Blutes in den Gefäßen hat. Die Verkürzung, die ein Muskel durch seine Zusammenziehung erleidet, kann bis zu drei Viertel der Länge des ruhenden betragen. Die Kraft, die ein Muskel durch seine Zusammenziehung entwickeln kann, ist von seiner Dicke und Länge abhängig; je dicker ein Muskel ist, eine desto größere Last ist er auf eine bestimmte Höhe zu heben im stande, je länger er ist, umso höher kann er eine bestimmte Last heben[1]). Durch längere Reizung zur Zusammenziehung wird die normale Erregbarkeit des Muskels herabgesetzt, er ermüdet und wird endlich ganz unfähig zur weiteren Kontraktion; durch Ruhe kann er sich dann wieder erholen. Die Kontraktilität des Muskelgewebes besteht nur bei normalem Stoffwechsel, besonders bei Zufluß gehörig sauerstoffhaltigen Blutes. Setzt man das Hörrohr auf einen zusammengezogenen Muskel, oder spannt man bei gut verstopften Ohren seine eigenen Kaumuskeln stark an, dann hört man ein dumpfes Brausen, den sog. Muskelton oder das Muskelgeräusch, welches durch die periodischen Bewegungen der kleinsten Teile des Muskels hervorgerufen wird.

Außer der gewöhnlichen Kontraktilität besitzt das Muskelgewebe nun aber auch noch mehrere mechanische Eigenschaften, die ihm zu seiner Tätigkeit

---

[1]) Die Kraft, welche die Muskeln während der Dauer ihrer Zusammenziehung zu entwickeln vermögen, ist sehr bedeutend. So trägt der Mensch mit beiden Händen eine Last, die schwerer ist als sein Körper, und kann eine noch einmal so große ziehen. Beim Stehen auf den Zehen hält der Wadenmuskel einer Last das Gleichgewicht, die das Eigengewicht des Muskels um das Zweihundertfache überbietet. Das Zerbeißen von Pfirsichkernen verlangt einen Druck, der einer Belastung mit 100 bis 150 kg entspricht.

nötig sind, wie Kohäsion, Dehnbarkeit und Elastizität. Die Kohäsion (der Widerstand, den ein Muskel der Zerrung bis zum Zerreißen entgegensetzt) nimmt bis zum kräftigen Mannesalter zu, dann aber wieder ab. Die Dehnbarkeit sowie die Elastizität des Muskels ist eine ziemlich große; nach bedeutender Ausdehnung kehrt er wieder vollkommen zu seiner ursprünglichen Länge zurück [1]). Die Muskeln sind im lebenden Körper so an ihre Knochen befestigt, daß sie etwas über ihre natürliche Länge gedehnt sind; daher kommt es, daß die Muskeln bei dem Lostrennen von ihren Ansatzpunkten etwas zurückschnellen, und daß Muskelwunden klaffen. Der wesentliche Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß bei der eintretenden Zusammenziehung keine Kraft und Zeit für die Anspannung des vorher schlaffen Muskels verloren geht, sondern daß sofort die Bewegung zu stande kommt. Eine Abnahme der Dehnbarkeit bemerkt man bei dem durch Anstrengung ermüdeten Muskel.

Auch elektrische Erscheinungen sind während des Lebens, und zwar hauptsächlich während der Untätigkeit des Muskels in demselben zu entdecken. Der lebende, leistungsfähige Muskel zeigt sich beständig von einem elektrischen Strome (dem sog. Muskelstrome) durchflossen, der erst allmählich mit dem Tode, nach übermäßig hohen oder niedrigen Temperaturen und durch die Einwirkung gewisser chemischer Agenzien erlischt. Die Empfindlichkeit der Muskeln für Schmerz ist nicht bedeutend; für mechanische Verletzungen (Stechen, Schneiden, Brennen) sind sie nicht besonders empfindlich. Wohl aber haben sie ein feines Gefühl für den Grad ihrer Anstrengung und Ermüdung, weshalb man sie auch als den Sinn zur Wahrnehmung der Schwere (Muskelgefühl) und des Widerstandes der Körper (Kraftsinn) ansieht. — Mechanische Reizung (Beklopfen) der Sehnen bewirkt auf dem Wege des Reflexes eine vorübergehende Zuckung des zugehörigen Muskels, d. i. der sog. Sehnenreflex; klopft man z. B. bei leicht gebeugtem Knie auf das Kniescheibenband, so erfolgt durch reflektorische Kontraktion der großen Streckmuskeln des Oberschenkels eine plötzliche Streckung des Unterschenkels (sog. Kniephänomen oder Patellarreflex). Das Fehlen oder die übermäßige Steigerung der Sehnenreflexe ist ein wichtiges Symptom gewisser Nervenkrankheiten.

Tätigkeit der Muskeln. Der Muskel stellt die vollkommenste Arbeitsmaschine dar, die man bis jetzt kennt, und zeichnet sich vor allen von Menschenhand gefertigten Maschinen oder Motoren dadurch aus, daß er das bei seinem Tätigsein verbrauchte Brennmaterial am vollständigsten ausnutzt und überdies durch häufige Arbeitsleistung stärker und für fernere Leistungen ausdauernder wird. Die vollkommensten Maschinen setzen nämlich etwa $^1/_{10}$ von der Energie des zugeführten Brennmaterials in Arbeit um, $^9/_{10}$ gehen als Wärme fort und mehr oder weniger verloren. Bei der Muskelaktion aber werden etwa $^3/_{10}$ von der Energie des verbrannten Materiales in Arbeit umgesetzt, und nur $^7/_{10}$ werden Wärme, welche zum Heizen des Körpers notwendig ist und somit auch noch nützliche Verwendung findet. Der Muskel ist niemals von selbst tätig, er muß zu seiner Zusammenziehung erst angetrieben werden, und dies geschieht unter normalen Verhältnissen durch die motorischen oder Bewegungsnerven. Die Einflüsse, welche die Zusammen-

[1]) Mit der großen Elastizität des Muskels ist eine bedeutende Arbeitsersparung verbunden, denn wenn bei der Kontraktion von Muskeln deren Antagonisten stark gedehnt wurden, so werden durch deren Elastizität die bei der Bewegung aus ihrer Ruhelage gebrachten Knochen ohne weiteren Kraftaufwand wieder in dieselbe zurückversetzt; es bedarf dazu also keiner lebendigen Kontraktion.

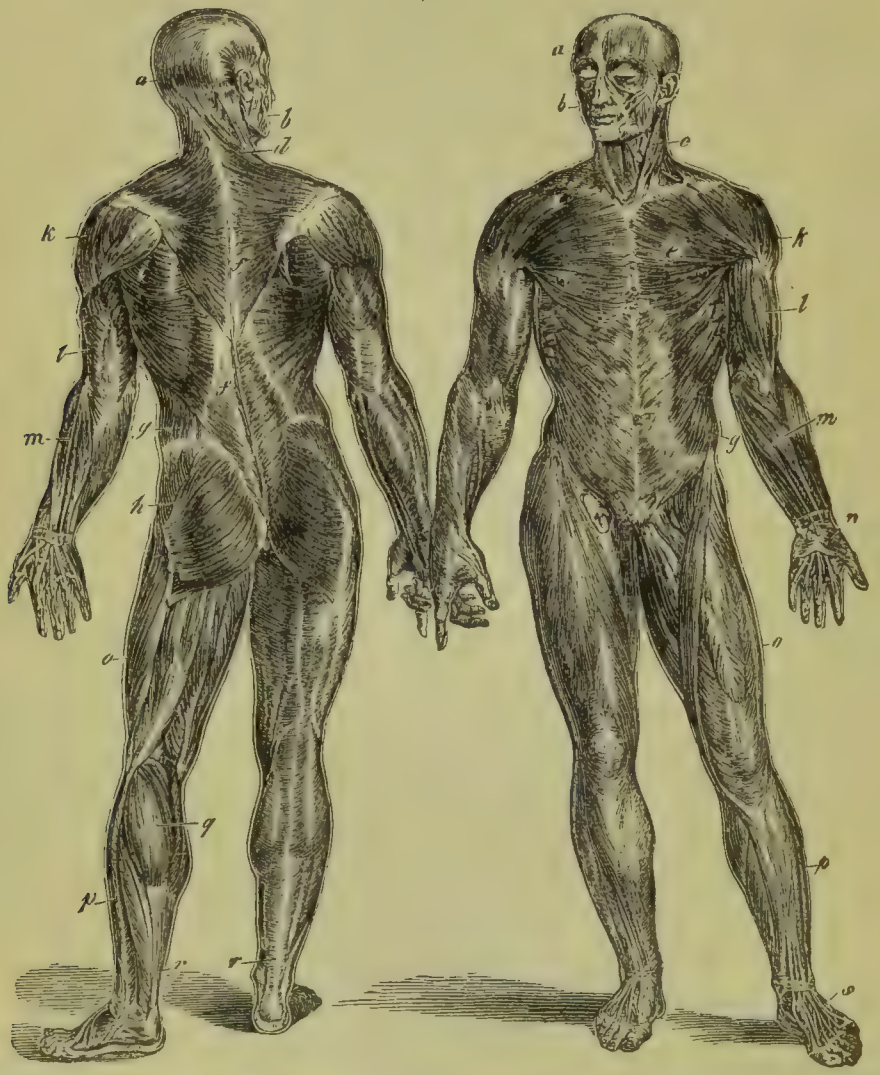
ziehung veranlassen, nennt man „Reize", die Einwirkung derselben auf den Muskel „Erregung" und die Fähigkeit des Muskels, durch Reize erregt werden zu können, seine „Erregbarkeit" oder „Irritabilität". Insofern jene Reize aufgespeicherte Spannungsenergie in Bewegungsenergie überführen, verhalten sie sich diesen gegenüber wie „auslösende Kräfte", und man spricht daher von der Auslösung der Muskelarbeit durch die Reize. Für die quergestreiften Muskelfasern ist der wichtigste Reiz unser durch Nerven zum Muskel geleiteter Wille, weshalb diese Muskeln auch willkürliche genannt werden. Für die glatten Muskeln dient meist der Inhalt der Kanäle und Höhlen, die sie umschließen, als Reiz. Aber auch hier werden die Kontraktionen meist durch das (sympathische) Nervensystem vermittelt. Außer dem normalen, durch den Willensbefehl dem willkürlichen Muskel übermittelten Reiz gibt es auch noch andere Muskelreize, welche teils infolge krankhafter Verhältnisse, teils künstlich angewendet auf den Muskel erregend wirken, wie: Elektrizität, chemische Reize (Säuren, Metallsalze, Ammoniak 2c.), thermische Reize (Temperaturen über 40° C.), mechanische Reize (Druck, Quetschung, Zerrung) u. dergl. Dieselben wirken sowohl, wenn sie den motorischen Nerven, als auch den Muskel selbst treffen.

Die Erregbarkeit (Leistungsfähigkeit), welche mit dem Eintritte der Totenstarre für immer aufhört, ist nicht immer bei ein und demselben Muskel gleich groß. Sie nimmt bei Unterbrechung der Blutzufuhr, also bei mangelhafter Zufuhr von Sauerstoff zum Muskel, sofort ab und bleibt auf die Dauer am besten erhalten bei zweckmäßigem Wechsel zwischen Ruhe und Tätigkeit. Sie nimmt ab bei lang andauernder vollständiger Ruhe, z. B. wenn Glieder unbeweglich in festen Verbänden liegen. Dabei tritt sogar Schwund der Muskelsubstanz, Schrumpfung der Sehnen und der betreffenden Gelenkbänder ein. Die Leistungsfähigkeit des Muskels wird aber auch beeinträchtigt durch übergroße, zu lange fortgesetzte Anstrengung. Das Gefühl der Ermüdung scheint dadurch zu entstehen, daß sich Zersetzungsprodukte (Milchsäure) im Muskel anhäufen, außerdem schwindet bei ununterbrochener Tätigkeit das Glykogen und Fett, dessen Verbrennung dem Muskel die Energie lieferte, und es mag auch die Struktur des Muskelgewebes selbst notleiden. Darauf weisen die schmerzhaften Empfindungen im angestrengten Muskel hin. Die Wiederherstellung des früheren Zustandes erfordert also eine gewisse Zeit der Ruhe. Entartung des motorischen Nerven hat Schwund des von ihm versorgten Muskels, damit Aufhören seiner Kontraktionsfähigkeit zur Folge. — Die tägliche Arbeit eines erwachsenen Mannes, also die zur Hebung von Lasten u. s. w. verwendbare Arbeit seiner Skelettmuskeln beträgt bei 8stündiger Tätigkeit ca. 200000 kgm.

Die Muskeln brauchen also, wenn sie sich kräftig zusammenziehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen, vor allen Dingen eine fortwährende Zufuhr sauerstoffreichen Blutes, welches auch genügendes Ernährungsmaterial enthält. Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig ausruhen können; durch übermäßige, zu starke und zu lange andauernde Zusammenziehungen (Überanstrengung) können Muskeln vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar vollständig gelähmt werden. Durch lang anhaltende Untätigkeit werden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt fleischig nur fettig. Je

öfter hingegen ein Muskel richtig gebraucht wird und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat, desto fleischiger, straffer, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es, daß Tänzer und Tänzerinnen stark entwickelte Beine (zuweilen bei sehr mageren Armen), Schmiede da-

Tafel VI.



a Schädelmuskeln. b Gesichtsmuskeln. c Halsmuskeln. d Nackenmuskeln. e Brustmuskeln. f Rückenmuskeln. g Bauchmuskeln. h Beckenmuskeln. i Schulterblattmuskeln. k Deltamuskeln. l Oberarmmuskeln. m Vorderarmmuskeln. n Handmuskeln. o Oberschenkelmuskeln. p Unterschenkelmuskeln. q Wadenmuskeln. r Achillessehne. s Fußmuskeln.

gegen herkulische Arme (oft bei sehr dürren Beinen) haben. Nicht bloß beim Bewegen der einzelnen Körperteile müssen die Muskeln arbeiten (sich zusammenziehen), sondern auch bei der Feststellung von Körperteilen, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln anspannen. Deshalb ermüden uns auch diese Körperhaltungen, die eine gleichmäßig unver-

änderte Anstrengung der beteiligten Muskeln verlangen; ja sie ermüden uns viel leichter und schneller als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen Muskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen mehr als das Gehen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens eine solche Ermüdung der Rückenmuskeln hervor, daß der Rumpf unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt.

Die Muskeln, mit welchen wir *willkürliche* Bewegungen machen, müssen notwendig durch Nervenfäden mit dem *Gehirne*, welches als Verstandesorgan auch der Sitz des Willens ist, im Zusammenhange stehen. Diese Fäden, die sog. *Bewegungsnerven* oder *motorischen Nerven*, empfangen durch den Impuls des Willens eine Erregung (unbekannter Art), welche sie bis zu ihrer Endplatte im Muskel fortpflanzen, worauf Kontraktion desselben erfolgt. Es ist *Übung* und *Gewohnheit* erforderlich, wenn der Willensreiz sofort die richtigen Nervenfasern und *diese allein* treffen soll, welche zu demjenigen Muskel oder zu der Muskelgruppe führen, deren Zusammenziehung die beabsichtigte Bewegung zur Folge hat. Ungeübte machen im Anfang *unzweckmäßige* Bewegungen, namentlich auch sog. Mitbewegungen. So braucht ein kleines Kind längere Zeit, ehe es Gegenstände ergreifen lernt, und wie lange man oft üben muß, um guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden, ist bekannt. Ähnliches erfährt auch der Anfänger im Klavierspiel, der anstatt einer Taste oft genug mehrere anschlägt. Die neben der beabsichtigten Bewegung gemachten *Mitbewegungen* sehen oft äußerst komisch aus, wie z. B. das Gesichtverziehen bei Handarbeiten, das Gestikulieren mit den Armen bei Beinbewegungen ꝛc. Je öfter willkürliche Muskeln durch ihre Nervenfäden vom Gehirne aus zur Zusammenziehung gezwungen werden, desto kräftigere, schnellere und geschicktere Bewegungen lernen sie ausführen, wie dies die Klaviervirtuosen deutlich beweisen. *Übung* macht eben wie überall, so auch hier den Meister.

Durch *Gewöhnung* (Übung, Erziehung) der Muskeln und ihrer Nerven zu bestimmten Bewegungen, d. h. durch öftere Wiederholung und allmähliche Steigerung der Tätigkeit bestimmter Muskeln, können Menschen eine bewunderungswürdige Bewegungsgeschicklichkeit und Kraft bekommen, wie man täglich an den Klavierspielern, Tänzern und an den Liebhabern des Sports und der Gymnastik beobachten kann. Die vorzugsweise geübten Muskeln gewinnen dabei stets an Umfang und Festigkeit, *zumal wenn das Tätigsein derselben mit der gehörigen Ruhe abwechselt*. Denn ein Muskel, der mit wechselnder Zusammenziehung und Ruhe (Ausdehnung) arbeitet, kann nicht nur viel längere Zeit tätig sein, ohne zu ermüden, als ein anderer, der fortwährend oder doch sehr lange in Zusammenziehung verharrt; sondern es wird in demselben auch der Stoffwechsel (die Ernährung) besser vor sich gehen.

Muskeln, deren Nervenfäden nicht mit dem Gehirn, sondern nur mit dem *Rückenmarke* oder den *Nervenknoten* in Verbindung stehen, können durch unseren Willen nicht zur Zusammenziehung veranlaßt werden. Diese Muskeln heißen deshalb auch die *unwillkürlichen* und sie besorgen die nötigen Bewegungen in den zum Leben unentbehrlichen Apparaten, wie im Verdauungs-, Blutlaufs-, Atmungs-, Harnapparate ꝛc.

Der *innere Zusammenhang der Muskeln mit dem Nerven-*

Tafel VII.

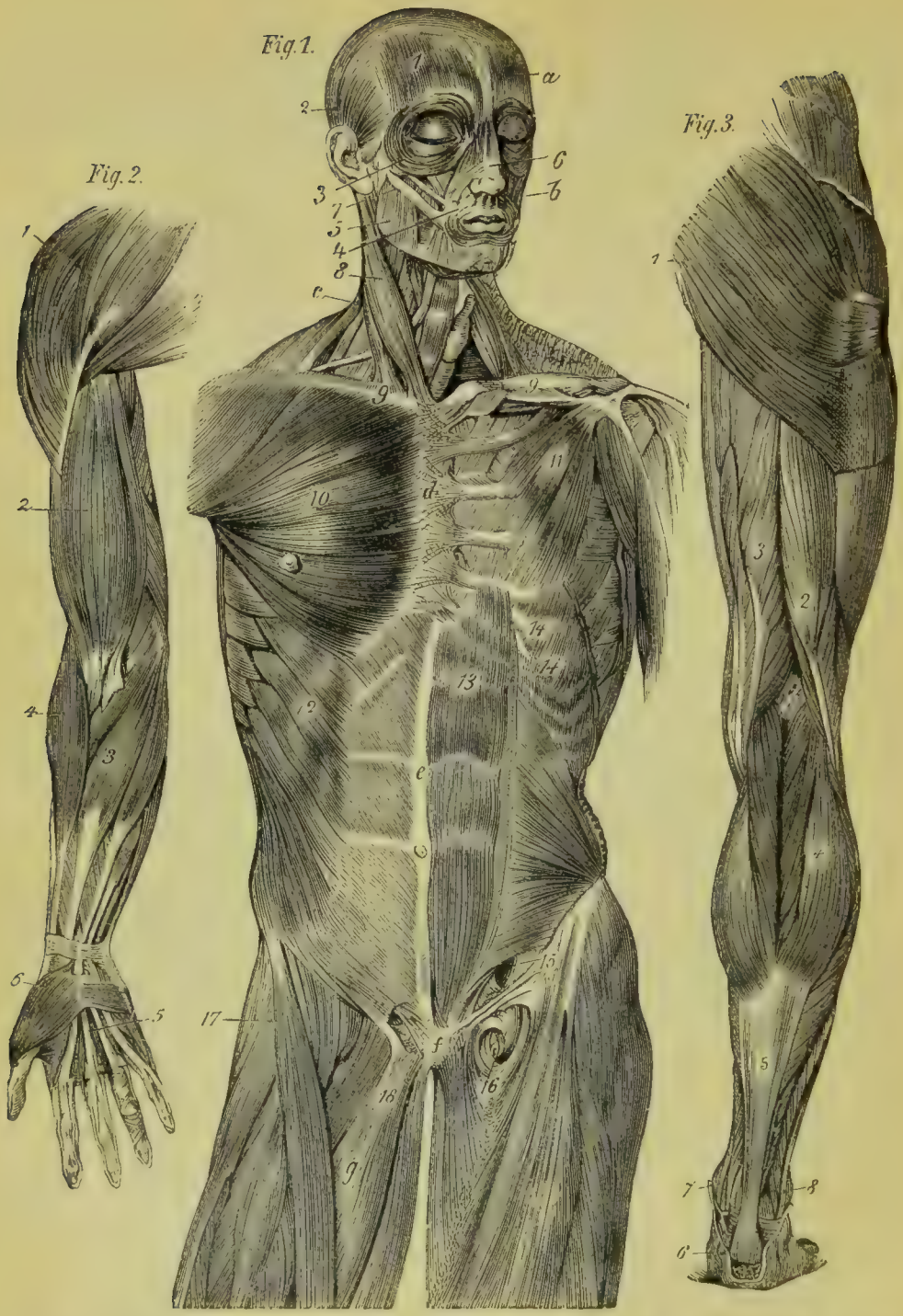
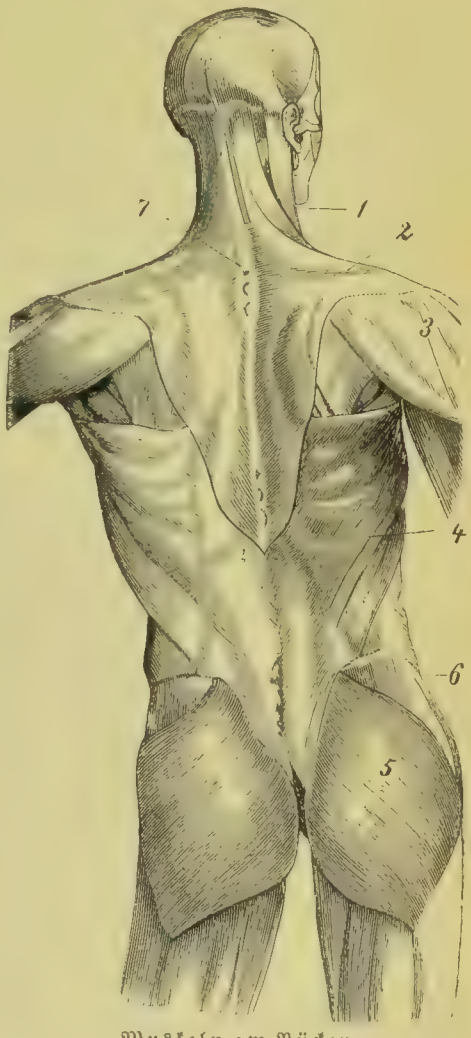


Fig. 1. Die Muskeln an der vorderen Fläche des Kopfes und Rumpfes. a Schädel. b Gesicht. c Hals. d Oberleib oder Brust. e Unterleib oder Bauch. f Becken. g Oberschenkel. — 1 Stirnmuskel. 2 Schläfenmuskel. 3 Ring- oder Schließmuskel des Auges. 4 Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5 Kaumuskel. 6 Nasenmuskeln. 7 Jochmuskeln. 8 Kopfnicker. 9 Schlüsselbein. 10 Großer Brustmuskel. 11 Kleiner Brustmuskel. 12 Schiefer Bauchmuskel. 13 Gerader Bauchmuskel. 14 Zwischenrippenmuskeln. 15 Leistenring. 16 Schenkelkanal. 17 Schneidermuskel. 18 Schenkelanzieher.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite.)

systeme (s. dieses), sowie die im Nervensysteme herrschenden Gesetze bedingen im Muskelsysteme eine Menge von zweckmäßigen und unzweckmäßigen Bewegungserscheinungen, bei denen die Muskeln gewissermaßen eine nur leidende, die Nerven dagegen die eigentliche tätige Rolle spielen. Es geschehen nämlich sehr häufig Bewegungen ohne oder selbst gegen unseren Willen, oft sogar auch ohne unser Bewußtsein, die bisweilen ganz zwecklos sind, wie bei den Krämpfen, in vielen Fällen aber mit Bewußtsein zu einem bestimmten Zweck willkürlich erregt zu sein scheinen. Unwillkürliche Bewegungen der letzteren Art pflegt man Reflexbewegungen zu nennen. Ausführlicher soll hierüber später bei dem Nervensystem gehandelt werden.

Fig. 46.



Muskeln am Rücken.
1 Kopfnicker. 2 Kappenmuskel. 3 Deltamuskel. 4 Großer Rückenmuskel. 5 Großer Gesäßmuskel. 6 Hüftkamm. 7 Dornfortsätze der Wirbel.

Die Muskeltätigkeit ist für den Körper auch abgesehen von ihren unmittelbaren Leistungen von der größten Wichtigkeit. Sie trägt zur Erzeugung von Kraft und Geschicklichkeit, zur Ausbildung eines kräftigen Willens, zur richtigen Entwicklung des Knochengerüstes, sowie zur Unterstützung der Blutbildung und des Blutlaufes, des Atmungs- und Verdauungsprozesses bei. Ausführlicher soll hierüber später beim Turnen gehandelt werden.

Die **einzelnen willkürlichen Muskeln**, von denen die Muskellehre (Myologie) handelt, sind zum allergrößten Teile, dem Ebenmaß der Körperhälften folgend, paarig vorhanden, und die wenigen unpaarigen, die in der Mittellinie des Körpers ihre Lage haben, sind aus zwei gleichen Hälften zusammengesetzt. Die Gesamtzahl der willkürlichen Muskeln des menschlichen Körpers beträgt 639; davon entfallen auf den Kopf 53, auf den Hals 32, auf Nacken und Rücken 180, auf die Brust 54, auf Bauch und Becken 15, auf die oberen Gliedmaßen 98, auf die unteren Gliedmaßen 124, auf die Eingeweide 83 willkürliche Muskeln. Die Anordnung der Muskeln hin-

(Fortsetzung von S. 130.)

Fig. 2. Armmuskeln an der vorderen inneren Fläche. 1 Deltamuskel. 2 Zweiköpfiger Armmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3 Hand- und Fingerbeuger. 4 Handdreher. 5 Sehnen der Fingerbeuger. 6 Muskeln des Daumenballens.

Fig. 3. Beinmuskeln an der hinteren Fläche. 1 Großer Gesäßmuskel. 2 und 3 Unterschenkelbeuger. 4 Wadenmuskel. 5 Achillessehne. 6 Ferse. 7 Innerer und 8 äußerer Knöchel.

sichtlich ihrer Lagerung ist übrigens so getroffen, daß sie an der vorderen und hinteren Körperfläche in zwei-, in drei- und noch mehrfachen Schichten übereinander liegen, durch sehnige Häute (Muskelbinden, Faszien) ebensowohl voneinander getrennt, wie miteinander vereinigt sind, daß sie die Gelenke ringsum mit ihren Sehnen umgeben und schließlich sämtlich nach der Oberfläche des Körpers hin von einer allgemeinen Sehnenhaut überkleidet werden. (S. Tafel VI und VII, sowie Fig. 46 und unten bei der topographischen Anatomie.)

A. Die am **Kopfe** liegenden Muskeln scheidet man in die des Schädels und des Gesichts. Die Schädelmuskeln dienen teils zur Bewegung der Kopfhaut (wie die Stirn- und Hinterhauptsmuskeln), teils gehören sie dem äußeren Ohre und einer derselben (der Schläfenmuskel) dem Unterkiefer an. Die Gesichtsmuskeln, welche mehr oder weniger in Polstern von Fett eingehüllt liegen, dienen besonders zum Schließen und Öffnen der Sinneshöhlen und zerfallen in Augen-, Ohren-, Nasen-, Wangen-, Mund- und Kaumuskeln. Innerhalb der Augen- und Mundhöhle trifft man dann noch in ersterer auf Muskeln des Augapfels, in letzterer auf die des Gaumens. Die kräftigen Kaumuskeln können den Unterkiefer herauf und herunter, nach rechts und links, sowie nach vorn und rückwärts bewegen.

Die Gesichtsmuskeln stehen durch den Gesichtsnerven (s. bei Hirnnerven), welcher alle Bewegungen dieser Muskeln regiert, mit dem Gehirne im Zusammenhang. Sinneseindrücke, Gemütsbewegungen, Krankheiten haben bekanntlich (auf dem Wege des Reflexes) großen Einfluß auf die Gesichtsmuskeln. Bei jeder etwas stärkeren Gehirntätigkeit kommt diese Reflexbewegung ganz unwillkürlich als Mienenspiel zu stande, und kehrt dieses in derselben Weise öfters wieder, dann bleibt ein eigentümlicher Ausdruck oder vorwaltender Grundzug im Gesicht, den man Miene nennt. Jede Gemütsbewegung hat ihren eigentümlichen Ausdruck im Gesichte, dem Spiegel der Seele. Neugeborene Kinder und leidenschafts- oder geistlose Menschen haben keine markierten Züge. Öftere und andauernde Schmerzen erzeugen einen leidenden Zug im Gesichte, und wer inwendig ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie u. s. f. Das Mienenspiel wird bei aufgeregten Seelenzuständen lebhaft und ausdrucksvoll und läßt recht gut den Zustand des Innern erkennen. Deshalb beruht auch die Physiognomik jedenfalls auf wissenschaftlicheren Grundlagen als die Spielerei der Phrenologie. Die Gesetze, nach welchen die mimischen Bewegungen der Tiere und Menschen erfolgen, hat Darwin in seinem interessanten Buche: „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren" festzustellen versucht und darin zuerst den wichtigen Nachweis geführt, daß auch bei allen mimischen Vorgängen das Gesetz der Vererbung eine hervorragende Rolle spielt.

B. Die **Rumpfmuskeln** zerfallen in die des Halses und Nackens, der Brust und des Rückens, des Bauches und Beckens. Am Halse und Nacken finden sich zunächst Muskeln, die den ganzen Kopf und Hals bewegen, nämlich vorwärts und seitwärts beugen, strecken, drehen und kreisen. An der vorderen Fläche des Halses, an welcher vor den Halswirbeln zunächst unter der Haut und dem breiten Halsmuskel das Zungenbein mit der Zunge, der Kehlkopf und die Luftröhre mit der Schilddrüse und hinter diesen Organen der Schlundkopf und die Speiseröhre angetroffen werden, liegen Muskeln, welche die genannten Teile verschiedentlich bewegen können und seitlich von den deutlich vorspringenden Kopfnickern eingegrenzt werden. Einige der vorderen seitlichen Halsmuskeln ziehen beim tiefen Einatmen das Brustbein und die obersten Rippen aufwärts; einige andere bewirken das Herabziehen

des Unterkiefers (das Öffnen des Mundes). Von den Nackenmuskeln dienen mehrere zum Bewegen (Rück- und Aufwärtsziehen) der Schulter. — Die Brustmuskeln bedecken den vorderen und seitlichen Umfang des Brustkastens und lassen nur die Mitte des Brustbeins frei; sie liegen teils schichtenweise übereinander, teils füllen sie die Räume zwischen den Rippen aus (Zwischenrippenmuskeln). Diese Muskeln bewegen teils den Brustkasten selbst (besonders beim Einatmen), teils dienen sie zum Bewegen (Herab- und Anziehen) der Schulter und des Armes. Der Grenzmuskel zwischen Brust- und Bauchhöhle ist das Zwerchfell (Diaphragma), welches die wichtigste Rolle beim Atmen spielt und zugleich zur Verengerung (Entleerung) der Bauchhöhle beiträgt. — Die Rückenmuskeln liegen in fünf Schichten übereinander und dienen teils zum Aufrechterhalten, Strecken und Seitwärtsbeugen der Wirbelsäule (also des ganzen Rumpfes), teils zum Ein- und Ausatmen, sowie zum Bewegen der Schulter und des Oberarmes. — Die Bauchmuskeln bilden den vorderen und den seitlichen Teil der Bauchwand und ziehen sich vom unteren Teile des Brustkastens zum Becken herab, hinterwärts aber bis zu den Lendenwirbeln. Dieser Muskelapparat, der eine teils fleischige, teils sehnige Decke bildet, dient zum Schutze und zur Unterstützung der Unterleibsorgane, auf die er durch seine Zusammenziehung (Bauchpresse, wodurch die Bauchhöhle verengert wird) drückt und so teils ihrer Funktion förderlich ist, teils dieselben bei heftigen Körperbewegungen oder wenn der Körper in einer anstrengenden Stellung eine bedeutende Kraft ausüben oder Widerstand leisten soll, in ihrer Lage sichert. Außer zum Umhüllen, Stützen, Bewegen und Drücken der Baucheingeweide dienen die Bauchmuskeln auch noch zum Ausatmen, sowie zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers. — Die am Becken lagernden Muskeln äußern zum größten Teile ihre Wirkung auf die Beine, besonders die am hinteren Teile des Beckens befindlichen und das Sitzfleisch oder Gesäß (die Hinterbacken) bildenden Strecker und Roller des Oberschenkels.

Die Halsmuskeln werden bei Personen mit beschwerlichem Atmen (Asthma) gewöhnlich stärker, weil sie beim Einatmen mehr als gewöhnlich mithelfen müssen, und deshalb erscheint der Hals solcher Patienten auch dicker. Einer dieser Muskeln, der Kopfnicker, welcher vom Brustbein nach dem warzenförmigen Fortsatz des Schläfenbeines verläuft (s. Tafel VII, Fig. 1, 8 auf S. 130), ist gar nicht selten infolge eines Krampfes gleich von Geburt an auf einer Seite etwas zu kurz, und so kommt dann der sog. schiefe Hals zu stande, den man mittels Durchschneidung des verkürzten Muskels heilt. — Die Bauchmuskelwand hat an drei Stellen kleine Öffnungen, die sich aber erweitern und dann Partien von Baucheingeweiden (besonders vom Dünndarm und Netz) hindurchlassen können. Dieses Heraustreten von Baucheingeweiden wird Bruch genannt und findet vorzugsweise gern in der Leisten-, Schenkel- und Nabelgegend, wo sich jene Öffnungen (s. Tafel VII, Fig. 1, 15 und 16, S. 130) befinden, statt, wonach dann die Brüche noch näher als Leisten-, Schenkel- und Nabelbrüche bezeichnet werden. Ausführlicheres s. später bei den Unterleibsbrüchen.

C. Die **Muskeln der oberen Gliedmaßen** teilt man hinsichtlich ihrer Lage in die der Schulter, des Oberarms, des Vorderarms und der Hand. Die Schultermuskeln erstrecken sich vom Schulterblatte oder Schlüsselbeine zum Oberarme und dienen teils zum Heben, teils zum Ein- und Auswärtsrollen desselben. Der das Schulterblatt bedeckende starke Muskel heißt der Deltamuskel; er zeigt sich bei Verrenkungen des Oberarms abgeflacht oder gar vertieft. Die von Muskeln begrenzte Höhle unter der Schulter nennt

man die Achselhöhle, und diese birgt die großen Gefäß- und Nervenstämme für den Arm. — Die Oberarmmuskeln sind entweder Beuger oder Strecker des Vorderarms; erstere liegen an der inneren (vorderen) Fläche des Oberarms und schwellen (besonders der dicht unter der Haut liegende zweiköpfige Armmuskel) beim kräftigen Beugen des Ellbogengelenks deutlich an; letztere haben ihre Lage an der äußeren (hinteren) Fläche des Oberarms und heften sich an den Ellbogen. — Die Vorderarmmuskeln bewegen entweder die Speiche als Ein- oder Auswärtsdreher, oder die Hand und Finger als Beuger, Strecker, An- und Abzieher. An der inneren (vorderen) Fläche des Vorderarms lagern die Einwärtsdreher, Beuger und Anzieher, an der äußeren (hinteren) Fläche lagern die Auswärtsdreher, Strecker und Abzieher. Die große Mehrzahl dieser Muskeln geht in lange, dünne Sehnen über, die am Handgelenke durch ringförmige, mit Schleimscheiden ausgekleidete Kanäle hindurch zu den Fingern treten. — An der Hand finden sich Muskeln zur Bewegung der Finger, und zwar liegen die meisten in der Hohlhand, vorzugsweise am ersten und fünften Mittelhandknochen, hier den fleischigen Ballen des Daumens und kleinen Fingers bildend.

D. Die **Muskeln der unteren Gliedmaßen** werden in die des Oberschenkels, Unterschenkels und Fußes geteilt. Die Oberschenkelmuskeln dienen teils zum An- und Abziehen des Schenkels, teils zum Beugen und Strecken im Kniegelenke. An der vorderen Fläche des Oberschenkels befinden sich der Schneidermuskel, der längste Muskel unseres Körpers (s. Tafel VII, Fig. 1, 17, S. 130), sowie die Strecker des Unterschenkels, und diese heften sich an die Kniescheibe an; ihre Antagonisten, die Beuger des Unterschenkels, liegen an der hinteren Fläche und begrenzen mit ihren Sehnen seitlich die von großen Gefäßen und starken Nerven durchsetzte Kniekehle. Das Fleisch an der inneren Fläche des Oberschenkels wird von den Anziehermuskeln des Schenkels gebildet. — Am Unterschenkel trifft man auf Beuger und Strecker des Fußes und der Zehen. Die Strecker des Fußes, die beim Gehen und Tanzen hauptsächlich in Tätigkeit gesetzt werden, haben ihre Lage an der hinteren Fläche des Unterschenkels und bilden die Wade (Wadenmuskeln), die nach unten in eine starke, durch die Haut hervortretende Flechse, die Achillessehne (benannt nach dem griechischen Helden Achilles, der an den Folgen eines Pfeilschusses in die Ferse starb), ausläuft und sich an die Ferse befestigt. Die übrigen Unterschenkelmuskeln treten mit langen Sehnen entweder um die Knöchel herum oder vor dem Fußgelenk hinweg zum Fuße und zu den Zehen herab. — Am Fuße liegen einige kleine und dünne Streckmuskeln der Zehen auf dem Rücken des Fußes, während in der Fußsohle, von einer dicken und festen Sehnenhaut bedeckt und geschützt, die Beuger, An- und Abzieher der Zehen zu finden sind.

Die wichtigsten Stellungen und Bewegungen des Körpers.

Das **Aufrechtstehen**, die aufrechte Ruhelage des Körpers, bei welcher der Oberkörper auf den als feste steife Stützen wirkenden Beinen im Gleichgewichte getragen wird, kommt durch das Steifmachen der Gelenke des Beines (des Fuß-, Knie- und Hüftgelenkes) zu stande. Diese Steifung kann aber auf zweierlei Weise geschehen; nämlich teils aktiv durch Muskelkraft, teils mechanisch ohne Mithilfe von Muskelkraft.

Das ungezwungene Stehen ist durch die mechanischen Einrichtungen des Knochengerüstes fast allein schon möglich gemacht. Erforderlich ist hierbei, daß die Schwerlinie, d. h. diejenige Linie, die man sich von dem ungefähr in der Mitte des zweiten Kreuzbeinwirbels gelegenen Schwerpunkt des gesamten Körpers zur Bodenfläche gezogen denkt, in den auf dem Boden von den Füßen umschlossenen Raum fällt. Hierbei wirkt hauptsächlich die Schwere der Körperteile, die sich über den durch gespannte Bänder fixierten Gelenken befinden. Dabei bildet der Rumpf mit den Oberschenkeln ein in sich festes System, das auf den Unterschenkeln, auf den Kniegelenken, balanciert. Um aber das Gleichgewicht in den Gelenken zu erhalten und der Stellung eine größere Festigkeit zu verleihen, werden auch noch äußere Muskelkräfte (die großen Gefäß- und Wadenmuskeln) zur Feststellung der Gelenke benutzt. Doch ist die Wirkung dieser Muskeln nicht zu überschätzen und die Kraft, welche dabei verwendet wird, eine geringe. Sie haben nur die Aufgabe, die Balance wiederherzustellen, wenn etwa Störungen der an sich durch das Skelett mit seinen Bändern schon gegebenen Gleichgewichtslage der einzelnen Körperabschnitte zueinander eintreten. — Beim bequemen natürlichen (unsymmetrischen) Stehen, welches jeder Mensch als das bequemste ganz instinktmäßig wählt, stützen wir uns nun aber nicht gleichmäßig auf beide Beine wie beim symmetrischen

Fig. 47.

Das langsame Gehen in photographischen Momentbildern nach Professor Marey. Der größeren Deutlichkeit wegen ist nur die rechte Seite des Gehenden dargestellt. Von der senkrechten Stellung des rechten (aktiven) Beins (I) vollzieht sich die ganze Phase dieses Beins in sechs Bildern (I bis VI); hinter VI ist die senkrechte Stelle wieder erreicht. Die zugehörigen gleichzeitigen Bewegungen des linken Beins sind durch arabische Ziffern in korrespondierender Bezeichnung (1 = I, 2 = II ꝛc.) angegeben, so daß also z. B. während der Stellung III des rechten Beins gleichzeitig das linke die Haltung wie VI einnimmt.

Stehen der Soldaten in Paradestellung, sondern die Körperlast wird nur von einem Beine getragen, während das andere, ganz leicht auf den Boden gesetzt, die Aufgabe hat, durch geringe Streckungen im Kniegelenke das Gleichgewicht, das niemals absolut festgehalten wird, beständig wiederherzustellen. Der Körper hat nämlich beim bequemen Stehen eine solche Stellung, daß er, wenn das Gleichgewicht verloren geht, in der Richtung gegen das vorgesetzte Bein überfällt. Dieses bringt dann, mittels ganz geringer Streckung im Kniegelenk, und zwar schon im ersten Augenblick des Überfallens, den überfallenden Körper sogleich in die Gleichgewichtslage wieder zurück. Die wichtigsten Benachrichtigungsmittel für das anfangende Überfallen sind: die Muskelgefühle, welche so überaus fein sind, daß schon sehr kleine Körperschwankungen dadurch wahrgenommen werden; der Tastsinn der Fußsohle, durch den wir merken, daß der Druck, den die Sohlenhaut des stützenden Beines zu tragen hat, abnimmt, sobald wir nach vorn überzufallen beginnen, während der Druck auf der Sohle des vorgesetzten Beines sich steigert; endlich der Gesichtssinn, durch welchen wir die Schwankung unseres Körpers wahrnehmen.

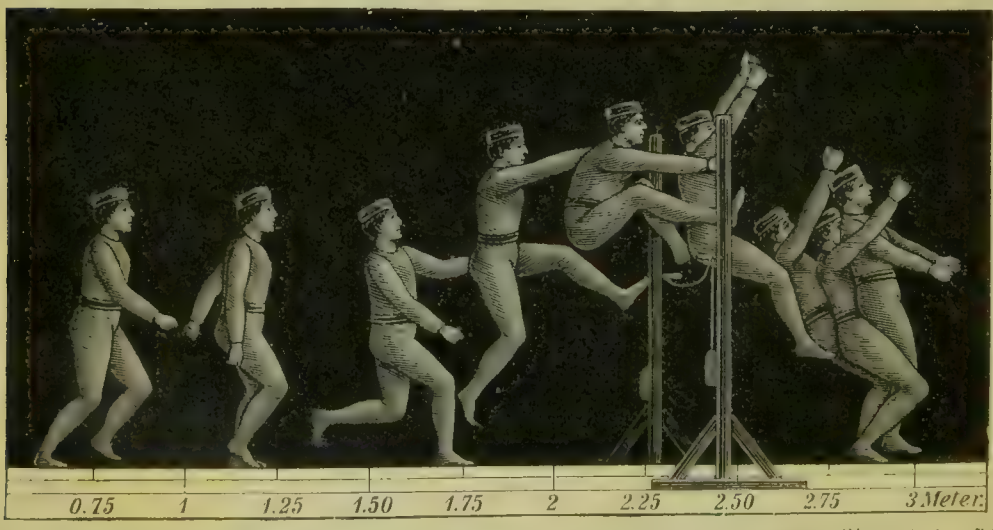
Das **Gehen** beruht auf einer abwechselnden Übertragung der Körperschwere von einem Beine auf das andere, während zugleich die Beine den Ort wechseln und sich vorwärts bewegen. Beim gewöhnlichen Gehen auf ebenem Boden verhält sich

Fig. 48.

Das Laufen in photographischen Momentbildern nach Professor Marey. Zehn Bilder innerhalb einer Sekunde; an der Grundlinie die durchlaufene Strecke in Metern.

der größte Teil unseres Körpers passiv, als Last; die transportierende Tätigkeit geht nur von den Beinen aus. Diese haben hierbei die zweifache Aufgabe: den Rumpf unausgesetzt zu stützen und ihn zugleich auch eine Strecke weit (eine „Schrittlänge") fortzuschieben. In dieser Aufgabe wechseln sie beide ab. Das eine Bein (das sog. aktive

Fig. 49.



Der Hochsprung in photographischen Momentbildern nach Professor Marey. Die Bilder decken sich zum Teil, sobald mit dem Niedertreten nach dem Sprunge die Geschwindigkeit der Fortbewegung erlischt. An der Grundlinie die zurückgelegte Strecke in Metern.

Bein oder Stützbein) ist auf den Boden angestemmt, unterstützt die Körperlast und schiebt sie vorwärts, wozu Muskelarbeit nötig ist; das andere Bein (das passive Bein oder Hangbein) hängt unterdessen am Rumpfe, wobei seine Muskeln aus-

ruhen, und schwingt wie ein Pendel nach vorwärts, um am Ende seiner Schwingung auf den Boden gesetzt zu werden und nun vom anderen Beine die Rolle des Stützens und Fortschiebens zu übernehmen. Das schiebende Bein erfährt zuerst, infolge der Beugung im Kniegelenke, eine zunehmende Verkürzung und sodann wieder eine zunehmende Verlängerung mittels der Streckung im Knie- und dann im Fußgelenke, wobei sich die Fußsohle, die den Fußboden anfangs vollkommen berührte, von hinten nach vorn, wie ein Wagenrad, vom Boden abwickelt, so daß schließlich der Fuß auf dem Ballen steht. Jetzt kann das Bein sich nicht weiter strecken und verlängern, es übergibt nun die aktive Rolle dem anderen Beine, welches mittlerweile nach vorn geschwungen ist und nun zuerst den Körper stützt und dann fortschiebt. Somit macht jedes Bein in regelmäßigem Wechsel eine aktive und eine passive Phase durch (s. Fig. 47). Die pendelartige Schwingung des Beines ist dadurch bedeutend erleichtert, daß das Bein in der Pfanne des Hüftgelenks durch den Luftdruck gehalten wird, und zwar durch einen Druck von 10 bis 11 kg, der etwa dem Gewichte des Beines selbst entspricht; dadurch wird aber das Gewicht des Beines geradezu aufgehoben, und es haben die über das Hüftgelenk gespannten Muskeln die Schwere des Beines gar nicht zu tragen. Beim allerschnellsten Gehen schwingt das eine Bein, während das andere stützt und schiebt, so daß der Zeitraum, wo beide Beine auf dem Boden stehen, gleich Null ist. Bei allen anderen Geschwindigkeiten kommt dagegen ein Moment vor, wo beide Beine auf dem Boden stehen, denn während z. B. das linke noch stützt, wird das rechte schon aufgesetzt, stützt aber noch nicht, sondern erst dann, wenn das linke sich vom Boden abhebt. — Beim Gehen bemerken wir sodann noch eine Vorwärtsbewegung des Rumpfes, der nur durch einfaches Balancement auf dem stützenden Beine gehalten wird; ferner ein Schwingen der Arme, wodurch zu starke Horizontalbewegungen des Rumpfes vermieden werden. Denn während das eine Bein schwingt, schwingt der Arm der anderen Seite nach vorwärts, der Arm derselben Seite aber nach rückwärts. — Beim allerschnellsten Gehen beträgt die Schrittdauer nur eine Drittelsekunde (die Hälfte der Schwingungszeit des Beines), so daß auf eine Minute 180 Schritte kommen, während beim gewöhnlichen Gehen (Infanterieschritt) auf die Minute 114 Schritte gezählt werden; die Schrittlänge beträgt für Erwachsene von mittlerer Größe beim gewöhnlichen Gehen 60 bis 70, beim militärischen Marschschritt 80 cm; die Sekundengeschwindigkeit des gewöhnlichen bequemen Gehens ist etwa 1,1 m (d. i. 1 km in 15 Minuten), die des schnellen Gehens 1,5 m (1 km in 11 Minuten). — Das Gehen beim Steigen verlangt weit mehr Muskelkraft und ist deshalb weit ermüdender als das Gehen auf ebenem Boden. Denn nicht bloß muß das stützende Bein den Körper stark heben, sondern es muß auch das andere Bein durch Muskelkraft auf die nächste höhere Stelle (Stufe) gebracht werden. — Das Laufen unterscheidet sich vom Schnellschritt dadurch, daß bei jeder Schrittperiode ein Moment eintritt, in dem keiner der beiden Füße den Boden berührt, also beide Beine in der Luft schweben (s. Fig. 48). Da hierbei keine schiebende Bewegung stattfinden kann, so muß mittels der Kraft der Streckmuskeln dem Rumpfe eine genügende Schwungkraft mitgeteilt werden, was dadurch geschieht, daß das aktive Bein im Beginn sehr stark gebeugt ist und die Streckung mit großer, schnellender Geschwindigkeit erfolgt. Beim Sprunglauf wird der Körper durch stärkere Wurfbewegungen höher vom Boden in die Luft geschleudert und die Schritte sind länger. Wird die Streckung ohne große Anstrengung bewirkt, so entsteht das sog. Hüpfen. Im stärksten Eillauf kann ein kräftiger Mann es bis zu einer Sekundengeschwindigkeit von 6 bis 6,5 m bringen. Beim Hochsprung (s. Fig. 49) wird der Körper durch möglichst schnelle und kräftige Zusammenziehung der Beinmuskeln emporgeschnellt und hierbei das Gleichgewicht durch entsprechende Tätigkeit der Armmuskeln gewahrt. — Die Arbeitsleistung eines Erwachsenen beim langsamen Gehen wird auf 6 kgm, beim schnellsten Laufen dagegen auf 56 kgm in der Sekunde geschätzt.

Das **Kriechen** kommt dadurch zu stande, daß beim Liegen auf der Vorderfläche des Rumpfes die Arme sich strecken, sich aufsetzen und nun durch Beugung den Körper nachziehen, während zugleich die Beine durch Schieben nachhelfen.

Beim **Klettern** halten sich die vorwärts gestreckten Arme mit ihren Händen an den

zu erkletternden Gegenstand an und ziehen dann durch allmähliches Beugen den ganzen Körper nach; zugleich krümmt sich der Rumpf, um die gebogenen Beine möglichst nahe unter den Armen an den betreffenden Gegenstand anlegen zu können und dann durch Streckung den Rumpf und die Arme weiter nach aufwärts zu schieben.

Schwimmen. Das spezifische Gewicht des menschlichen Körpers ist nicht viel schwerer, ja im Moment des tiefen Einatmens sogar etwas leichter als das Wasser, so daß der Schwimmende sich durch das Einatmen allein oben erhalten kann und nur beim Ausatmen stützender Hand- und Fußbewegungen bedarf. Will man sich sodann in der obersten Wasserschicht fortbewegen, was in der Bauch- wie Rückenlage geschehen kann, so erfolgt dies mit Hilfe von methodischen Beug- und Streckbewegungen der Arme und Beine, vermittels deren ein Stoß in der Weise gegen das Wasser ausgeübt wird, daß der Körper durch denselben gleichzeitig gehoben und vorwärts bewegt wird. Von Wichtigkeit ist dabei, daß Arme und Beine sich in ihrer Tätigkeit gegenseitig unterstützen und in gleichmäßigem Rhythmus in ihren Bewegungen einander ablösen und die Atembewegungen entsprechend angepaßt werden.

Beim **Sitzen** ruht der Rumpf auf den beiden gewölbten Sitzknorren oder Sitzbeinhöckern des Beckens (s. S. 115 Taf. V, Fig. 3, f), so daß der Oberkörper auf ihnen wie ein Schaukelpferd auf seinen Kufen sich vor- und rückwärts wiegen kann. Man unterscheidet eine vordere und eine hintere Sitzlage. Fällt die Schwerlinie des Rumpfes vor die Sitzknorren, d. i. die vordere Sitzlage, so neigt sich der Rumpf etwas vor (umsomehr, je niedriger der Sitz ist) und ruht nicht bloß auf den Sitzknorren, sondern auch noch auf den Schenkeln oder den aufgestemmten Füßen. Die aufrechte Stellung des Rumpfes muß dabei durch Muskeltätigkeit erhalten werden und ist deshalb ermüdend; bei übermüdeten Personen fällt bei dieser Sitzlage der Kopf schließlich auf die Kniee (daher das Nicken der im Sitzen Schlafenden). Bei muskelschwachen Kindern wird durch die vordere Sitzlage die Wirbelsäule konkav nach vorne gebeugt, und da die Streckmuskeln des Rumpfes zu schwach sind, diese Beugung durch Geradesitzen zu verhüten, so suchen sie dem Rumpfe eine stützende Unterlage durch Auflegen der Ellenbogen auf einem Tisch u. s. w. zu geben. Wird hierbei nur ein (gewöhnlich der rechte) Ellenbogen aufgestützt, dessen Schulter dann bedeutend höher steht, während der andere Ellenbogen herabsinkt und mit ihm die dazu gehörige Schulter, dann muß durch eine solche einseitige schiefe Stellung bei jugendlich bildsamem Knochengerüste eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule, meistens mit konvexer Krümmung nach der rechten Seite entstehen. — Die hintere Sitzlage, bei welcher die Schwerlinie des Rumpfes hinter die Sitzknorren fällt, ist die natürlichere und benutzt das Steißbein mit zur Unterstützung. Dabei bekommt der Rumpf eine sehr bedeutende Beugung nach hinten, und es müssen die Lendenmuskeln die aufrechte Stellung der Wirbelsäule erhalten. Bequemer wird die hintere Sitzlage durch Anlehnen des Rumpfes gegen eine am Sitze angebrachte Lehne, was entweder mit dem Rücken an eine Rückenlehne (hohe Stuhllehne) oder mit der konkaven Kreuzlendengegend an eine Kreuzlehne (niedrige Stuhllehne) geschehen kann. Das Wechseln zwischen der vorderen und hinteren Sitzlage erleichtert natürlich das längere Sitzen.

B. Der Ernährungsapparat des menschlichen Körpers.

Die Stoffe, aus welchen unser Körper zusammengesetzt und mit deren Hilfe er tätig ist, kann er sich nicht selbst erzeugen, sie müssen ihm von außen zugeführt werden, und zwar, wenn er leben und gesund bleiben will, stets in der richtigen Menge. Dies geschieht teils durch das Einatmen atmosphärischer Luft, teils durch den Genuß von Nahrungsmitteln, von Speisen und Getränken. Die meisten Nahrungsmittel müssen nun aber, ehe sie nützen können, innerhalb des Verdauungsapparates mit Hilfe

verschiedener Säfte (des Mund- und Bauchspeichels, des Magen- und Darmsaftes, der Galle) so verarbeitet werden, daß ihre Bestandteile durch die Wand des Darmes, der Blut- und Lymphgefäße hindurchgehen, in den Blutstrom eintreten und von hier aus den verschiedenen Organen zugeführt werden können. Das Blut ist es also, welches allen Teilen das Material zu ihrem Neubaue und ihrer Tätigkeit zuführt, die alten abgenutzten Bestandteile von ihnen aufnimmt, entfernt und den Ausscheidungsorganen zuführt. Um diese Aufgabe zu erfüllen, muß das Blut durch die ununterbrochene Tätigkeit des Herzens fortwährend durch alle Teile des Körpers hindurchgetrieben werden. Die Umwandlungen, welche die Nahrungsmittel in den Geweben erleiden, sind im wesentlichen Oxydationsprozesse, zu deren Unterhaltung Sauerstoff nötig ist, und bei welchen Kohlensäure entsteht. Daher muß das Blut außer den Nahrungsmitteln auch noch Sauerstoff aus der Atmosphäre aufnehmen und den Geweben zuführen, Kohlensäure aus letzteren aufnehmen und an die Atmosphäre abgeben. Der Ort, an welchem dieser gasförmige Stoffwechsel vor sich geht, sind die Lungen. — Endlich scheiden die Lunge und die Haut überschüssiges Wasser durch Verdampfung aus, die Niere solches in flüssiger Form als Urin, der außerdem noch einige Abfallstoffe gelöst enthält, welche nicht gasförmig, sondern nur in wässeriger Lösung weggehen können; der Kot endlich enthält die nicht resorbierten Teile der Nahrungsmittel und Verdauungsäfte.

Die der Ernährung (dem Stoffwechsel) dienenden Prozesse können also in folgender Ordnung aneinander gereiht werden.

1. Einfuhr von passenden Nahrungstoffen in den Verdauungsapparat, d. h. solcher Substanzen, welche unseren Körper zusammensetzen helfen, wie: Wasser, Eiweißstoffe, leimgebende Substanzen, Fette, Kohlenhydrate, Aschen- oder Mineralbestandteile. — 2. Zubereitung der Nahrungstoffe durch den Verdauungsprozeß zum Übergange in das Blut, d. i. die Speisesaftbildung. — 3. Übergang des Speisesaftes in die Blutgefäße und in die Saugadern des Verdauungsapparates. Die Saugadern führen die von ihnen aufgenommenen Nahrungsbestandteile durch die Lymphdrüsen hindurch in den Milchbrustgang und schließlich in eine Blutader, also ebenfalls in das Blut, und zwar in das des rechten Herzens. — 4. Aufnahme von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft ins Blut, nachdem solche durch den Atmungsprozeß der Lunge zugeführt worden ist. Im Lungenkreislauf geschieht die Verwandlung des dunkelroten, kohlensäurereichen, venösen Blutes in hellrotes, sauerstoffreiches, arterielles. — 5. Kreislauf des Blutes vom linken Herzen aus durch die Pulsadern zu den Haargefäßchen der Organe und aus diesen durch die Blutadern zum rechten Herzen, zur Lunge und aus dieser zum linken Herzen zurück (s. S. 153 Fig. 52). — 6. Austritt von Nahrungsubstanzen und Sauerstoff aus den Haargefäßen zu den Geweben. Bis hierher reicht derjenige Teil des Stoffwechsels, von dem die Neubildung der Gewebe und die Versorgung derselben mit Energie abhängig ist. Die Prozesse, welche der Abstoßung der alten Gewebsteile und der Abfuhr der Verbrennungsprodukte dienen, sind folgende: 1. Übertritt dieser Abfallstoffe durch die Haargefäße ins Blut. 2. Transport derselben in die Ausscheidungsorgane. 3. Ausscheidung der Abfallstoffe, zum Teil auch Verarbeitung zu neuen Zwecken in den betreffenden Organen (nämlich Aus-

scheidung von Kohlensäure und Wasser durch die Lungen, von Harnbestandteilen durch die Nieren, von Wasser und etwas Kohlensäure durch die Haut, Verarbeitung zahlreicher Substanzen durch die Leber u. s. w.).

Zufuhr und Abfuhr von Substanz, Abstoßung des Alten und Aufbau des Neuen geht gleichzeitig vor sich, deshalb finden sich im Blut, dem allgemeinen Vehikel aller dieser Stoffe, auch alle vereinigt. Die Zusammensetzung des Blutes ist eine sehr konstante, da sozusagen alle Organe daran arbeiten, demselben zu entziehen, was es an Stoffen zu viel mitbringt, und an das Blut abzugeben, was es beim Passieren des Organs zu wenig hat. Hier spielen die früher beschriebenen osmotischen Kräfte eine große Rolle.

I. Blut; Lymphe; Speisesaft.

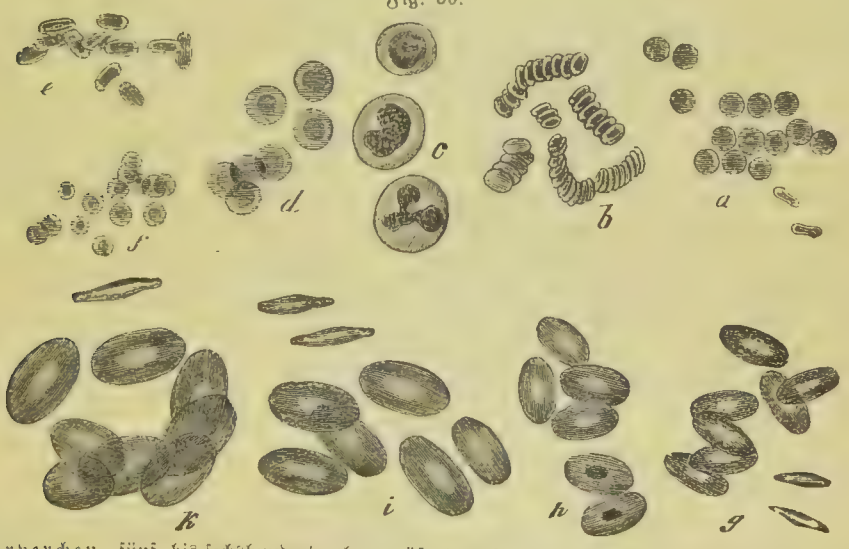
a) Blut.

Das Blut des Menschen, sowie der Säugetiere, ist, solange es in den Blutgefäßen des lebenden Körpers fließt, eine selbst in dünnen Schichten undurchsichtige, etwas zähe, klebrige, alkalische Flüssigkeit von größerer Schwere als das Wasser (spezifisches Gewicht durchschnittlich 1,060), von roter Farbe (hochroter in den Pulsadern, blauroter in den Blutadern), von 36 bis 39° C. Wärme, von eigentümlich fadem Geruche und salzig-süßlichem Geschmacke. Die Menge des Blutes im menschlichen Körper ist nach Alter, Körperbau und Lebensweise sehr verschieden; im Durchschnitt beträgt sie etwa 7 bis 8 % (oder ein Dreizehntel) des Körpergewichts, so daß ein Erwachsener von 70 kg Gewicht gegen 5 kg Blut besitzt. Beim Neugeborenen beträgt die Blutmenge nur ein Neunzehntel des Körpergewichts. Sehr fette, gemästete Individuen besitzen die relativ geringste Blutmenge. Die Farbe des Blutes hängt von einem eigentümlichen, eisenhaltigen und kristallinischen Farbstoffe, dem Blutrote (Hämatin oder Hämin) ab, welches stets mit einem dem Globulin nahestehenden Eiweißkörper verbunden ist und so das Hämoglobin darstellt, dem das Blut die Fähigkeit verdankt, Sauerstoff chemisch zu binden. Aus dem Blutfarbstoffe gehen fast alle anderen im Körper vorkommenden Farbstoffe (Pigmente) hervor. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft wirkt sehr schnell auf den Blutfarbstoff und macht ihn hellrot, Kohlensäure dagegen dunkelblaurot. — Mit Hilfe des Mikroskops zeigt sich, daß das Blut aus ganz verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt ist, nämlich: aus einer gleichförmigen, farblosen oder schwachgelblichen, etwas klebrigen Flüssigkeit, dem Blutplasma, und aus unzähligen, in dieser Flüssigkeit schwimmenden kleinen rundlichen Körperchen, den Blutkörperchen oder Blutzellen, von denen es farbige (rote) und farblose (weiße) gibt. Die ersteren sind am zahlreichsten und geben dem Blute, aber nur wenn viele derselben übereinander liegen, seine gesättigte rote Farbe, denn einzeln haben sie eine gelblichrote oder grünliche Farbe. Von den weniger zahlreichen und meistens weit größeren farblosen Körperchen kommt durchschnittlich auf je 500 rote Körperchen ein einziges weißes; nur in dem Blute der Milzvene ist die Anzahl der weißen Körperchen eine größere, dort kommt ein weißes schon auf 70 rote. Auf 1 cmm Blut (so viel wie ein Tröpfchen von der Größe eines Stecknadelkopfes) kommen beim Manne durchschnittlich 5000000

rote Blutkörperchen (neben 10000 weißen Blutkörperchen). Bei Frauen soll die Durchschnittszahl nur 4500000 sein. Rechnet man für den Erwachsenen etwa 5 kg Blut, so enthalten diese ungefähr 25 Billionen rote Blutkörperchen. Die Gesamtoberfläche der letzteren hat Welcker zu 2816 qm berechnet, d. h. mit anderen Worten, sämtliche Blutkörperchen, in einer Fläche nebeneinander ausgebreitet, würden eine Quadratfläche bedecken, deren Seitenlänge 80 Schritte beträgt. Das Plasma macht dem Gewichte nach etwa 60 % des Gesamtblutes aus; in 100 Volumen Blutes ergeben sich 36 Volumen Körperchen und 64 Volumen Plasma. Außer den roten und weißen Blutkörperchen finden sich noch als ein konstanter Bestandteil des menschlichen Blutes sog. Blutplättchen, farblose Scheibchen von drei- bis viermal kleinerem Durchmesser als die roten Blutkörperchen. Sie sind offenbar Kernrudimente von den weißen Blutkörpern.

Die **roten Blutkörperchen** — von Swammerdam 1658 beim Frosch, durch van Leeuwenhoek 1673 beim Menschen entdeckt — sind im menschlichen Blute in so großer Zahl vorhanden, daß unter dem Mikroskope das ganze Blut aus ihnen zu bestehen scheint. Ihre Form ist scheibenförmig; die Ränder der Scheiben sind abgerundet, die beiden Flächen tellerartig eingedrückt, vertieft. Von ihrer schmalen Kante gesehen er-

Fig. 50.



Blutkörperchen, fünf- bis sechshundertmal vergrößert: a Rote Blutkörperchen des Menschen. b Dieselben geldrollenartig aneinander liegend (im ruhenden Blute). c Weiße Blutkörperchen (Lymphkörperchen) des Menschen. d Rote Blutkörperchen des Elefanten, e des Kamels, f der Ziege, g der Taube, h einer Schlange, i eines Fisches, k eines Frosches.

scheinen diese Körperchen wie kleine in der Mitte verschmälerte biskuitförmige Stäbchen. Im kreisenden Blute schwimmen alle Blutkörperchen einzeln und gleiten leicht beieinander vorbei; beim Stocken des Blutlaufs aber und beim Senken im Blute, welches aus der Ader gelassen ist (denn sie sind ja schwerer als die Blutflüssigkeit), legen sie sich geldrollenähnlich mit der flachen Seite aneinander und verkleben. Durch Wasserzusatz quellen sie unter Entfärbung kugelig auf, werden allmählich unsichtbar und vergehen endlich; bei Verdunstung des Blutes oder durch Salzzusatz schrumpfen sie zackig ein, indem sie Wasser abgeben. Die Farbe des einzelnen Körperchens ist gelblich- oder grünlichrot; erst wenn sie in größerer Anzahl bei- und übereinander liegen, entsteht die tiefgesättigte Farbe des Blutrotes. Der Konsistenz nach sind sie sehr weich, biegsam und elastisch. Sie

besitzen keinen Kern, sondern bestehen bloß aus einer äußerst blassen, durchsichtigen, soliden Gerüstsubstanz, dem sog. „Stroma", und dem dasselbe durchtränkenden roten Blutfarbstoffe. Wahrscheinlich aber besitzen sie eine Zellmembran. Die Gestalt der roten Blutkörper ist im strömenden Blut sehr wechselnd; wenn sie an den Teilungen der kleinsten Blutgefäße hängen bleiben, werden sie stark gedehnt, um sofort ihre normale Gestalt wieder anzunehmen, wenn sie flott werden. Ihr mittlerer Durchmesser beträgt 0,0075 mm, ihre Dicke knapp 0,002 mm[1]). Die roten Blutkörperchen, welche die einzigen Träger des Blutrotes sind, erscheinen insofern für den Gesamtorganismus von der größten Bedeutung, als ihr Hämoglobin beim Austausche der Atemgase die Hauptrolle spielt, indem sich in den Lungen der aus der eingeatmeten Luft stammende Sauerstoff mit ihrem Farbstoffe chemisch zu Oxyhämoglobin verbindet, dem Blutfarbstoff eine hellrote Farbe erteilt und von dem zirkulierenden Blute den verschiedenen Organen und Geweben des Körpers zugeführt wird. Das Hämoglobin verbindet sich mit dem Sauerstoff außerordentlich leicht und schnell; 1 g Hämoglobin vermag 1,56 ccm Sauerstoff aufzunehmen. Das Hämoglobin besitzt aber auch die sehr unzweckmäßige Eigenschaft, daß es zu einer dem tierischen Leben sehr gefährlichen Gasart, dem Kohlenoxydgas nämlich, eine größere chemische Verwandtschaft besitzt als zu dem Sauerstoffe. Das Kohlenoxydgas verdrängt daher, wenn es eingeatmet wird, den zum Leben unentbehrlichen Sauerstoff aus seiner Verbindung mit dem Hämoglobin und macht die Blutkörperchen unfähig, weiterhin Sauerstoff aufzunehmen, was schnellen Tod zur Folge haben kann (s. bei Vergiftungen). Was das Leben der roten Blutkörperchen betrifft, so entstehen sie in der Milz und im roten Knochenmark aus kernhaltigen gefärbten Blutzellen, den Hämatoblasten, durch Teilung. Anfangs besitzen sie noch einen Kern, später verlieren sie denselben. Sie zerfallen im Körper fortwährend in großer Anzahl, und zwar in der Leber und in der Milz.

Die **farblosen oder weißen Blutkörperchen** (s. S. 141 Fig. 50, c), 1770 von Hewson entdeckt, sind farblose kernhaltige Zellen von sehr großer Mannigfaltigkeit der Form. Ihr Protoplasma ist bald hell, bald granuliert; es gibt kleine einzellige (Lymphozyten genannt) und große mehrkernige (Leukozyten); letztere betragen etwa 70 % aller weißen Blutkörper. Diese sind es, welche lebhafte Bewegungen vollführen und daher Wanderzellen genannt werden; sie resorbieren als Osteoklasten überflüssig gewordene Teile, indem sie solche auflösen, und nehmen als Phagozyten Fremdkörper in sich auf. Sie vermögen die Gefäßwand feinster Kapillaren zu durchkriechen, sich in den Spalten des Bindegewebs, auch zwischen den Epithelzellen festzusetzen, sogar weite Wanderungen zu machen. In ungeheurer Menge treten sie aus den Gefäßwänden aus, wenn in die Gewebe entzündungserregende fremde Stoffe eingedrungen sind, und bilden so den Eiter. Die weißen Blutkörper entstehen in den Lymphdrüsen und der Milz. Sie schwimmen im strömenden Blute an der Wand der Blutgefäße, die roten Blutkörper mehr in der Mitte.

Wenn man Blut, welches soeben den Körper verlassen hat, bei etwa 0° stehen läßt, so gerinnt es nicht wie bei Zimmertemperatur, die körperlichen Bestandteile sinken

---

[1]) Die roten Blutkörperchen zeichnen sich durch eine den verschiedenen Tierarten eigentümliche Gestaltung und Größe aus, so daß man frisches Menschenblut vom Tierblute durch das Mikroskop unterscheiden kann. In der ganzen Reihe von Wirbeltieren treten die roten Blutkörperchen in zwei verschiedenen Gestalten auf: entweder mit nahezu kreisförmigem oder mit ovalem Umrisse. Die Blutkörperchen der Säugetiere sind, mit Ausnahme der länglichen und gewölbten Körperchen des Kamels, Dromedars und Lamas, denen des Menschen ähnlich, nur entweder größer (beim Elefanten) oder gewöhnlich kleiner. Die Blutkörperchen der Vögel sind oval, am Rande scharf zulaufend und auf beiden Flächen in der Mitte gewölbt; die der Amphibien oval, platt und sehr groß; die der Fische meist rundlich oval. Die Blutkörperchen der Vögel, Amphibien und Fische haben Kerne. Fast alle wirbellosen Tiere haben farbloses oder gelbliches Blut mit farblosen Körperchen, die, von sehr mannigfacher Gestalt, den farblosen Körperchen der höheren Tiere gleichen.

nach und nach zu Boden und die Blutflüssigkeit steht klar über denselben. Diese Blutflüssigkeit, das Blutplasma, stellt eine fast farblose oder schwachgelbliche alkalische Flüssigkeit mit einem spezifischen Gewicht von 1,030 dar. Ihr Gewicht beträgt, wie oben gesagt, etwa 60% vom Gesamtblut, so daß gegen 40% auf die Blutkörper kommen. Die chemische Zusammensetzung der beiden wichtigsten Blutbestandteile ist durchschnittlich wie folgt:

100 g rote Blutkörper enthalten:		100 g Blutplasma enthalten:	
Wasser	65 g	Wasser	91 g
feste Stoffe	35 „	feste Stoffe	9 „
Eiweißstoffe(Hämoglobin,Eiweiß)	33 „	verschiedene Eiweißarten	7,7 „
durch Äther zu extrahieren (Lezithin, Cholesterin, Fett)	1,2 „	Lezithin, Cholesterin, Fette, Seifen	0,3 „
Aschebestandteile (besonders Kalisalze)	0,8 „	Zucker	0,1 „
		sämtliche Abfallstoffe	0,1 „
		Aschebestandteile (wovon etwas mehr als die Hälfte Kochsalz)	0,8 „

Da die Menge sämtlicher Abfallstoffe (Harnstoff, Körper der Harnsäuregruppe, organische Säuren u. s. w.) nur 0,1 g in 100 g Blutplasma beträgt, läßt sich ermessen, wie schwierig es ist, die stark wechselnde Menge jedes einzelnen dieser Stoffe im Blut genau zu bestimmen. Besser gelingt dies bei den Stoffen, welche dem Blut als eigene, ständige Bestandteile angehören, weil sie in großer Menge vorkommen; nur stört hier der Umstand, daß die Chemie der Eiweißkörper noch nicht genügend entwickelt ist, um alle einzelnen ganz sicher zu trennen und zu unterscheiden. Außer dem Stickstoff, welcher im Blut in kleiner Menge vorkommt und nur physikalisch gelöst ist, wie etwa im Wasser oder sonst einer indifferenten Flüssigkeit, enthält das Blut Gase in folgender Menge:

100 ccm arterielles Blut enthalten:		100 ccm venöses Blut enthalten:	
Sauerstoff	19,2 ccm	Sauerstoff	11,9 ccm
Kohlensäure	39,5 „	Kohlensäure	45,3 „
Stickstoff	2,7 „	Stickstoff	2,7 „

Der Sauerstoff ist im wesentlichen an das Hämoglobin, die Kohlensäure an Natrium (als doppeltkohlensaures Natrium) chemisch gebunden, ein kleiner Teil dieser Gase ist auch wie der Stickstoff einfach physikalisch im Blutplasma gelöst.

Venöses Blut findet sich in den Venen, im rechten Herzen und der Lungenarterie, arterielles in den Lungenvenen, dem linken Herzen und den Arterien (diese Abteilungen des Gefäßsystems s. beim Kreislauf).

Blut, welches künstlich vermittels der Luftpumpe von seinen Gasen befreit wird, sieht fast schwarz und durch Zerstörung der Blutkörperchen lackfarben aus. Auch das Blut erstickter Menschen und Tiere ist schwarz und fast sauerstofffrei.

Wird Blut aus der Ader in ein Gefäß gelassen, so stößt es zunächst an der Luft einen in der Kälte sichtbaren Dampf (Wasserdunst) mit dem eigentümlichen Blutgeruche (Blutdunst) aus, der bei verschiedenen Menschen und Tieren verschieden, bei Männern etwas stärker als bei Frauen ist. Nach einigen (2 bis 14) Minuten gerinnt (koaguliert) das Blut bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, indem es von der Oberfläche und den Gefäßwänden her allmählich zäher und gallertartig, nach und nach immer fester wird und endlich (nach 10 bis 12 Stunden) in zwei Teile, in einen flüssigen und einen festen, geschieden ist. Der flüssige Teil heißt Blutwasser (Serum), ist schwachgelblich und enthält, bis auf das abgeschiedene Fibrin, sämtliche Teile des Blutplasmas. Der feste im Serum schwimmende Teil, welcher nach und nach die Gestalt vom Inneren des Gefäßes, in welches das Blut

gelassen wurde, annimmt, wird Blutkuchen (Blutkoagulum) genannt und besteht aus dem festgewordenen, früher im Blutplasma aufgelösten Faserstoff und aus dem darin eingeschlossenen Blutkörperchen. Verzögert sich die Gerinnung aus irgendwelchem Grunde (so z. B., wie oben bemerkt, durch Stehen bei niederer Temperatur) oder senken sich bei normaler Gerinnungszeit die roten Blutkörperchen rascher als gewöhnlich, dann besteht die oberste Schicht des Blutkuchens nur aus Plasma und Faserstoff, enthält keine Blutkörperchen eingeschlossen und ist deshalb graulich oder gelblichweiß. Sie wird Speckhaut (auch Entzündungshaut, weil sie früher für ein Zeichen der Entzündung gehalten wurde) genannt. Im Blute der Männer geht die Gerinnung langsamer vor sich, der Kuchen wird aber dichter als im weiblichen Blute; das Pulsaderblut gerinnt schneller als das Blutaderblut; atmosphärische Luft, sowie Schütteln, Umrühren und Quirlen, erhöhte Temperatur beschleunigen das Gerinnen, während Säuren, Salze und Alkalien dasselbe verzögern oder ganz aufheben. Durch Peitschen des frisch entleerten Blutes mit einem Stäbchen erhält man den Faserstoff rein, indem er sich beim Gerinnen in Form von Fasern an das Stäbchen ansetzt; die zurückbleibende und nun natürlich nicht mehr gerinnungsfähige Flüssigkeit, das geschlagene oder defibrinierte Blut, besteht aus dem Serum und aus den Blutkörperchen. Die Menge des Faserstoffes ist, trotz seines großen Volumens, dem Gewichte nach sehr gering, nämlich in 100 g Blutplasma nur etwa 0,2 g. — Die Ursachen, warum das Blut des gesunden Menschen in den Adern nicht gerinnt, dagegen jedesmal, wenn es aus der Ader gelassen wird, und auch zuweilen im kranken Herzen oder den kranken Blutgefäßen, sind noch nicht vollkommen aufgeklärt.

Um zu erkennen, ob es sich gegebenenfalls um Tier- oder Menschenblut handle, war man bis vor kurzem auf die mikroskopische Unterscheidung der Blutkörper, d. h. auf die Untersuchung von frischem, nicht vertrocknetem Blute angewiesen (s. Fig. 50 S. 141). In den letzten Jahren ist eine neue Untersuchungsmethode, im Anschluß an die Serumtherapie, gefunden worden. Längst war bekannt, daß die roten Blutkörper eines Säugetiers beschädigt werden, wenn man sie in das Serum eines anderen Säugers bringt, und daß hierauf die Mißerfolge bei der sog. Bluttransfusion, zum Teil wenigstens, beruhen. Dazu kommt nun folgende Entdeckung: Wenn man rote Blutkörper des Kaninchens in das Serum von Meerschweinblut bringt, werden sie langsam verändert. Spritzt man aber Meerschweinen zunächst Blut oder Serum von Kaninchen unter die Haut ein, entnimmt man nach einiger Zeit solch vorbehandelten Meerschweinen Blut, um daraus Serum zu gewinnen, und bringt man rote Blutkörper von Kaninchen in solch „vorbehandeltes“ Meerschweinserum, so erfolgt die Auflösung der roten Blutkörper schnell und intensiv, und es geht derselben Agglutination vorher, also Vorgänge, wie man sie nach S. 18 bei der Einwirkung von Heilserum auf bestimmte Bakterien beobachtet. Ähnlich wenn man einer Ziege Blut oder Serum eines Rindes unter die Haut einspritzt; so vorbehandeltes Ziegenserum löst die roten Blutkörper des Rindes (nach vorhergegangener Agglutination) leicht und rasch auf, nicht aber oder nur in sehr geringem Maße die roten Blutkörper anderer Tiere, z. B. des Pferdes oder die des Menschen. Da das vorbehandelte Serum seine spezifische Wirkung auch gegenüber faulendem oder eingetrocknetem Blut (Blutflecken) bewahrt, ist die Methode für die gerichtliche Medizin sehr wichtig. Eine befriedigende Erklärung darüber, durch welche Stoffe das vorbehandelte Serum seine eigentümliche Wirkung erhält, kann zur Zeit nicht gegeben werden.

b) Lymphe.

Die Lymphe ist eine dem Blute ähnliche, jedoch meist schwach gefärbte, etwas opalisierende Flüssigkeit, die sich vom Blute durch ihren Mangel an roten Blutkörpern, ihre Armut an dem faserstoffbildenden Eiweißkörper und größeren Wassergehalt unterscheidet. Es stammt die Lymphe übrigens aus dem Blute selbst, denn sie ist nichts anderes als der Überschuß der aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände hindurchgeschwitzten Ernährungsflüssigkeit. Sonach muß sich Lymphe so ziemlich in allen Geweben des Körpers vorfinden; von hier wird sie aber durch die Lymphgefäße oder Saugadern in das Blut zurückgeschafft und dient also der Neubildung desselben. Ein Teil der Gewebsflüssigkeit gelangt übrigens auch direkt durch die Kapillarwand wieder ins Blut. — Die Lymphe bildet eine dünnflüssige, farblose oder weißliche, bald durchsichtige, bald etwas trübe Flüssigkeit von schwachsalzigem Geschmacke und fadem Geruche, spezifischem Gewicht 1,040, die wie das Blut aus einer gleichförmigen Flüssigkeit (Plasma) und aus kleinen, nur durch das Mikroskop wahrnehmbaren Körperchen besteht. Das Lymphplasma ist dem Blutplasma ähnlich aus Wasser, Eiweiß, faserstoffbildendem Eiweißkörper, Fett, Salzen u. s. w. zusammengesetzt und gerinnt seines Faserstoffgehaltes wegen ebenfalls außerhalb der Lymphgefäße zu einem Lymphkuchen. Diese Gerinnung der Lymphe, nachdem letztere aus den Lymphgefäßen entleert worden ist, tritt aber langsamer als die des Blutes, etwa nach 4 bis 20 Minuten, ein und es bildet sich ein gallertartiges Faserstoffgerinnsel (Lymphkoagulum), welches die Lymphkörperchen einschließt; die nach der Gerinnung übrigbleibende Flüssigkeit wird Lymphserum genannt. Die Lymphkörperchen gleichen völlig den farblosen Blutkörperchen und werden ja auch farblose Blutkörper genannt, sobald sie mit der Lymphe in den Blutstrom gelangt sind.

Je mehr die Lymphe in ihrem Laufe zum Blute sich diesem nähert, und je mehr Bestandteile sie aus den sogleich zu besprechenden Lymphdrüsen aufgenommen hat, desto ähnlicher wird sie dem Blute, ohne aber dessen Zusammensetzung ganz zu erreichen. Sie wird nämlich rötlich und immer röter, sowie gerinnbarer (faserstoffreicher). Die verschiedenartigen Körperchen der Lymphe entstehen im wesentlichen in den Lymphdrüsen, den Follikeln und in der Milz. Die Menge der Lymphe (samt Chylus), welche in 24 Stunden in die Blutadern fließt, wird auf 1 bis 2 l täglich geschätzt.

Ob beim Durchtritt der Ernährungsflüssigkeit aus den Blutkapillaren nur Filtration und Osmose wirksam sind, oder ob das Epithel der Kapillaren eine spezifische Tätigkeit dabei entfaltet, ähnlich dem Drüsenepithel, ist noch unbekannt. Die Triebkraft für die Lymphbewegung ist der Druck, den die in den Lymphbahnen immer nachrückende in den Geweben gebildete Lymphe ausübt; die Fortschaffung der Lymphe aus den verschiedenen Geweben des Körpers geschieht mit Hilfe der feinen, dünnwandigen und klappenreichen Lymphgefäße oder Saugadern, welche maschenförmige Kapillarnetze, mit dazwischen befindlichen Saftkanälchen und Saftlücken, in den Geweben bilden, sich allmählich zu Stämmchen zusammensetzen, welche die Blutadern begleiten, dann eine oder mehrere Lymphdrüsen durchsetzen und endlich sich in zwei Hauptgängen vereinigen. Der eine größere Gang, der Milch-

brustgang (s. Fig. 79, S. 226), hat einen Durchmesser von etwa 5 mm, nimmt seinen Anfang hinten in der Bauchhöhle vor dem ersten und zweiten Lendenwirbel, läuft längs der Wirbelsäule im Inneren der Brusthöhle bis zum Halse hinauf und ergießt sich linkerseits in die Vereinigungsstelle der gemeinschaftlichen Drosselader und der Schlüsselbeinblutader. Er nimmt die Saugadern der ganzen unteren Körperhälfte, der ganzen linken und des unteren Teils der rechten Brusthälfte, der linken Hals- und Kopfhälfte und des linken Armes auf. Der kurze rechte Saugaderstamm nimmt die Lymphgefäße der rechten Hälfte des Kopfes und Halses, die des oberen Teiles der rechten Brusthälfte und des rechten Armes auf und mündet rechterseits in den Winkel zwischen der gemeinschaftlichen Drosselader und der Schlüsselbeinblutader. Auf diese Weise gelangt die Lymphe und ebenso auch der Speisesaft in den Blutstrom kurz vor dessen Eintritt in das Herz und die Lungen. Die Bewegung der Lymphe wird unterstützt durch die Kontraktionen der die Lymphgefäße umgebenden Muskeln, welche dieselben zusammendrücken. Rückläufige Bewegungen werden durch die Klappen in den Lymphgefäßen verhindert. Auch die Aspiration beim Einatmen (s. Atembewegungen) wirkt fördernd auf die Lymphbewegung.

c) Speisesaft, Chylus.

Speisesaft, Milchsaft oder Chylus wird die Flüssigkeit genannt, die während der Dünndarmverdauung von den Lymphgefäßen der Darmschleimhaut aus dem Speisebrei aufgesaugt wird und sich von der Lymphe nur durch ihren enormen Fettgehalt während der Verdauung fetthaltiger Nahrung unterscheidet. Man kann sie auch als Darmlymphe bezeichnen. Das Fett gibt dem Speisesafte seine Undurchsichtigkeit und milchweiße Farbe; nach fettfreier Nahrung ist der Speisesaft ebenso klar und durchsichtig wie die Lymphe und ungefähr von derselben Zusammensetzung.

II. Das Gefäßsystem.

Blut- und Lymphgefäße; Lymphdrüsen; Blutdrüsen.

Die große Menge dickerer und dünnerer Röhren, die den menschlichen Körper in baum- und netzförmiger Ausbreitung durchziehen und sich vermöge ihrer weichen, elastischen und zusammenziehbaren Wände zu erweitern und zu verengern im stande sind, nennt man im allgemeinen Gefäße oder Adern. Sie führen entweder Blut, und zwar dies fortwährend im Kreise herum (d. i. der Kreislauf des Blutes), nämlich vom Herzen aus nach allen Teilen hin und von diesen wieder zum Herzen zurück, und das sind die Blutgefäße; oder Lymphe von allen Teilen des Körpers nach dem Herzen hin und ergießen sie in das Blut vor dessen Eintritt in das Herz: das sind die Lymphgefäße oder Saugadern. Die Saugadern des Magens und Darms nehmen zur Zeit der Verdauung aus den Nahrungsmitteln den Speisesaft oder Chylus auf und heißen darum auch Speisesaft- oder Chylusgefäße. — Von Blutgefäßen gibt es drei verschiedene Arten, näm-

lich: Puls- oder Schlagadern (Arterien), die das Blut vom Herzen nach den einzelnen Teilen des Körpers hinschaffen und hier allmählich in die äußerst feinen, nur mit dem Mikroskop erkennbaren Haargefäße (Kapillaren) übergehen, die alle eigentlichen Ernährungsvorgänge der Gewebe vermitteln; die Haargefäße setzen sich sodann ununterbrochen in die Blutadern (Venen) fort, durch die das Blut aus den Haargefäßen zum Herzen wieder zurückkehrt. Alle drei Abteilungen des Gefäßsystems sind durch keine scharfen Grenzen voneinander getrennt, sondern sie gehen unmerklich ineinander über, die Pulsadern in die Haargefäße und diese in die Blutadern. Alle Blutgefäße des ganzen Körpers stehen in ununterbrochenem Zusammenhange, und das Blut verläßt deshalb unter normalen Verhältnissen niemals diese Röhren. Ein Blutausfluß, eine Blutung, kann nur dann erfolgen, wenn die Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was durch Zerschneiden, Zerreißen, Zerbersten (begünstigt nicht selten durch Krankheiten und daherrührende abnorme Brüchigkeit der Gefäßwände) geschehen kann.

Allen Gefäßen kommt eine innere Lage von Epithelzellen zu. Dazu gesellen sich bei den größeren Gefäßen noch verschiedene andere Schichten, teils aus Bindegewebe und elastischem Gewebe, teils aus ringförmig gelagerten glatten Muskelzellen bestehend. Die Gefäße sind reichlich mit Nerven versehen, welche Geflechte bilden, auch Nervenzellen führen können und durch Erregung der Muskelzellen sowohl Kontraktion als Erschlaffung, also Verengerung oder Erweiterung der Blutgefäße herbeiführen. Endlich enthält die äußerste Lage der Gefäßwand bei den größeren Gefäßen noch eigene zur Ernährung der Gefäßwand bestimmte Blutgefäßchen. Eine besondere Stellung im Gefäßsystem nimmt das Herz ein, welches demnach später besonders zu beschreiben ist. — Die Gefäßnerven, welche die Weite der Blutgefäße regulieren, kommen von sympathischen Nerven her und lassen sich durch das Rückenmark hindurch bis in das verlängerte Mark des Gehirns verfolgen. Hier liegt an einem engbegrenzten Orte, der keinen größeren Umfang als den einer mäßig großen Glasperle einnimmt, ein gemeinschaftliches Zentralorgan, ein „Gefäßnervenzentrum", welches sich in unausgesetzter rhythmischer Erregung befindet, die von der im Blute vorhandenen Kohlensäuremenge abhängig erscheint. Von dieser Stelle des Gehirns aus findet also auf reflektorischem, dem Willen nicht direkt unterworfenem Wege auch eine Einwirkung psychischer und körperlicher Erregungszustände auf die Gefäßwände statt. Die nervösen Beeinflussungen der Gefäße sind während des Lebens in einem fortwährenden Wechsel. Arbeitenden Organen z. B., also dem verdauenden Magen, dem tätigen Muskel wird durch Erweiterung der Arterien auf nervösen Reiz hin sehr viel Blut zugeführt, wogegen das ruhende Organ wieder durch nervösen Einfluß erheblich blutärmer wird, denn hier verengern sich die Gefäße durch Zusammenziehung der Ringmuskeln. Gesteigerte Temperatur wirkt erweiternd, Kälte verengernd auf die Gefäße der Haut, um den Wärmeabfluß aus derselben zu erleichtern oder zu hemmen. Daß auch psychische Alteration vom Gehirn aus auf die Gefäßnerven und Gefäßwände wirken kann, beweisen die Blässe des Schreckens und die Röte der Scham.

Was den Bau der Blutgefäße betrifft, so unterscheiden sich die genannten drei Arten in mancher Hinsicht voneinander. Die Kapillaren bestehen nur aus einem epithelialen Schlauch, der vielleicht an einzelnen Stellen von einer dünnen, strukturlosen

Membran begleitet ist. Dieser Schlauch ist die direkte Fortsetzung vom innersten Häutchen, dem sog. Oberhäutchen der größeren Gefäße. In den letzteren aber (und zwar bei Pulsadern wie Blutadern) hat man drei Hautschichten zu unterscheiden, die als Innenhaut, mittlere oder Ringfaserhaut und als äußere Haut bezeichnet werden. Das Gewebe dieser drei Häute besteht aus Binde- und elastischem Gewebe in der äußeren Haut, aus queren glatten Muskelfasern in der mittleren Haut und aus Epithelgewebe in der inneren Haut. So bei den Pulsadern, die den Stoß des Herzens auszuhalten haben. Sie besitzen die dickste Wand mit viel muskulösem und elastischem Gewebe, weshalb sie auch bei Verletzungen und Durchschneidungen nicht wie die dünnwandigen Blutadern zusammenfallen, sondern offen stehen bleiben und so zum Verbluten Veranlassung geben können. Die Muskelzellen der viel dünnwandigeren Blutadern dagegen finden sich hauptsächlich in der äußersten Haut. Von diesen letzteren Gefäßen sind viele, besonders die unter der Haut und zwischen den Muskeln verlaufenden, in ihrem Inneren mit Klappen, einer Art Taschen aus Bindegewebe mit Epithelüberzug, versehen, weshalb das Blut in ihnen nicht rückwärts fließen kann. — Vermöge ihrer Elastizität und der von den Muskelfasern abhängigen Fähigkeit, sich zusammenzuziehen, können die Blutgefäße bei der Zirkulation des Blutes insofern mithelfen, als sie durch ihre Verengerung dasselbe vorwärts drücken.

Es kommt an einzelnen Stellen der Gefäßbahn vor, daß kleine Arterien plötzlich in ein Netzwerk von kleinsten Arterien zerfallen, die nach einer kurzen Strecke wieder zu einem größeren Gefäß zusammenfließen, welches dann erst in Kapillaren übergeht. Man nennt solche Bildungen Wundernetze. Es können ferner statt der Kapillaren größere mit Epithel ausgekleidete Räume zwischen Arterien und Venen eingeschaltet sein. Von lockerem Bindegewebe umgeben, haben sie die Fähigkeit, bei stärkerem Blutzufluß oder gehemmtem Blutabfluß anzuschwellen. Sie bilden das Schwellgewebe. Sind größere Gefäße vielfach miteinander verbunden, so heißt man das einen Gefäßplexus; findet die Verbindung nur zwischen einzelnen Gefäßen statt, eine Anastomose.

Es war schon mehrmals davon die Rede, daß weiße Blutkörper aus den unverletzten Kapillaren auswandern können; die Art, wie, und der Weg, auf dem solches geschieht, wird bei den Lymphgefäßen sogleich besprochen werden.

Während die Blutgefäße ein in sich vollkommen geschlossenes Röhrensystem sind, dessen Druck- und Saugpumpe das Herz ist, beginnen die Lymphgefäße zum Teil offen in den Geweben und sammeln sich, wie bekannt, zu zwei Stämmen, dem Milchbrustgang und rechten Saugaderstamm, die in der Nähe des Herzens in große Hohladern einmünden. Die Lymphkapillaren haben Wände aus sehr zarten, flachen Epithelzellen, ihre Beziehungen zu den Gefäßkapillaren und den sie umgebenden Geweben sind wegen der großen Zartheit der Gebilde vielfach noch nicht genügend bekannt. Man konnte sehr dichte Netze von Lymphkapillaren sichtbar machen, welche kleine Blutgefäße umspinnen; größere spaltförmige Räume sind nachgewiesen, welche mit Lymphepithel ausgekleidet sind, auch sie umgeben Blutgefäße und stehen mit dem Lymphsystem in Verbindung. So z. B. in den Haversschen Kanälen der Knochen, im Gehirn. Die Räume zwischen den Epithelzellen der Haut und andere, allerdings nicht sicher nachgewiesene Spalten in den Geweben, so z. B. die vermuteten Saftkanälchen der Knorpel, Gebilde, welche keine eigene Wand besitzen, sollen mit den Lymphkapillaren ebenfalls direkt oder indirekt in Verbindung stehen. Zum Lymphsystem gehören auch die großen Leibes-

höhlen: nämlich der freie Raum zwischen Brustfell und Lungenfell, der freie Raum im Herzbeutel, die Bauchhöhle, endlich die Gelenkhöhlen. Die Wände dieser Höhlen bestehen aus einer an Lymphgefäßen reichen bindegewebigen Unterlage und einem Epithelüberzug vom Charakter der Epithelien in den Lymphkapillaren. Man bemerkt zuweilen in denselben Öffnungen, welche frei oder durch Leukozyten verschlossen sind. Ob diese Öffnungen immer vorhanden sind oder nur durch Dehnung der Epithelialschicht zu stande kommen, wenn sich Leukozyten durch dieselbe hindurchdrängen, ist noch unsicher. Dasselbe gilt auch von den Öffnungen in der Wand kleiner Blutgefäße und Kapillaren, durch welche die Leukozyten auswandern.

In den geschilderten Spalten und Hohlräumen befindet sich mehr oder weniger Lymphflüssigkeit, unter normalen Verhältnissen enthält letztere aber keine Lymphkörper.

Die größeren Lymphgefäße sind nach dem Typus der Venen gebaut, aber noch dünnwandiger als diese.

Das Chylusgefäßsystem ist das Lymphsystem des Darms und gebaut wie das eben beschriebene Lymphgefäßsystem des übrigen Körpers.

Mit den Lymphgefäßen steht eine Anzahl blutbereitender Organe in Verbindung. Die Lymphknoten sind geschlossene Bälge oder Follikel, welche namentlich im Darm vereinzelt oder in ganzen Haufen (Payersche Haufen) an die Anhänge des Lymphsystems angeschlossen sind. Auch die Mandeln sind vorwiegend aus solchen Follikeln zusammengesetzt. Diese Follikel bestehen aus retikulärem Gewebe, in dessen Maschen die Lymphkörper so dicht liegen, daß man das Fasergerüste des Knotens nur schwierig sehen kann. Häufig liegen die Lymphkörper in konzentrischer Anordnung; am dichtesten in der Mitte des Knotens, wo eine lebhafte Zellteilung vor sich geht. In der Peripherie ist das Fasernetz weitmaschiger, die Zellen liegen hier weniger dicht, es zirkuliert in den Maschen ein langsamer Lymphstrom, in welchen die Zellen schon als fertig gebildete Leukozyten hineingeraten und weiter in die Lymphkapillaren schwimmen, die mit dem Follikel in offener Verbindung stehen. Etwas komplizierter, aber im wesentlichen ganz nach demselben Typus gebaut sind die viel größeren Lymphdrüsen, welche von den größeren Lymphgefäßen in ihrem Verlauf gegen das Herz hin, unter Auflösung der Gefäße in die Hohlräume der Lymphdrüse, durchzogen werden. Sie finden sich locker im fettreichen Zellgewebe eingehüllt und meist in Gruppen beieinander liegend vorn an beiden Seiten des Halses und am Nacken, in der Achselhöhle und der Ellenbeuge, an den Lungenwurzeln und im Darmgekröse, sowie in der Leistengegend und in der Kniekehle; aber auch an vielen anderen Stellen werden Lymphdrüsen zerstreut vorgefunden. Ihre Gesamtzahl wird für den menschlichen Körper auf etwa 400 geschätzt. — An jeder Lymphdrüse finden sich zuführende und abführende Lymphgefäße;

Fig. 51.

Lymphdrüse im Durchschnitt und vergrößert.

a Hülle. b Scheidewände zwischen den Alveolen. c, d Lymphräume. e Zuführende, f und g abführende Lymphgefäße.

die ersteren treten an die Hülle der Drüse heran, durchsetzen diese und münden in je einen Lymphraum ein, der aus einem dichten Netzwerk von Fasern besteht, in dessen Maschen zahlreiche, den Lymphkörperchen ähnliche zellige Elemente liegen; auf der entgegengesetzten Seite sammeln sich die abführenden Lymphgefäße wieder und verlassen den Lymphraum. Während die Lymphe durch die Lymphräume fließt, nimmt sie einen Teil der lose in dem feinen Bindegewebsnetze eingebetteten Zellen auf und enthält deshalb, wenn sie die Drüse verlassen hat, beträchtlich mehr Lymphkörperchen als zuvor. Die ausfließende Lymphe enthält auch mehr Faserstoff als die einfließende, gerinnt also leichter. — Außer der Neubildung von Leukozyten haben die Lymphdrüsen auch die Funktion, die Lymphe zu filtern. So werden z. B. auch in die Lymphgefäße eingedrungene Bakterien in den Lymphdrüsen festgehalten, letztere entzünden sich daher häufig nach Wundinfektion, z. B. die Achseldrüsen nach einer Verletzung der Finger.

Bau der Lymphdrüsen. Jede Drüse hat eine bindegewebige und mit glatten Muskelfasern versehene Hülle, die ein reiches Balkennetz in das Innere der Drüse abschickt, wodurch dieses in eine große Anzahl von untereinander zusammenhängenden Hohlräumen getrennt wird, die nach außen (in der sog. Rindensubstanz) eine mehr rundliche und ziemlich scharf ausgeprägte Gestalt haben (die Alveolen), nach innen (in der Marksubstanz) dagegen mehr länglich oder schlauchförmig und miteinander verschmolzen sind. Innerhalb dieser Alveolen und schlauchförmigen Hohlräume liegt das eigentliche Lymphgewebe. Das Balkennetz und die innere Wand der Hülle ist von flachem Epithel überzogen, welches kontinuierlich mit dem Epithel der zu- und abführenden Lymphgefäße zusammenhängt.

Die **Milz**, die dicht unter dem Zwerchfell links oben in der Bauchhöhle, innerhalb der letzten Rippen, ihre Lage hat (s. Fig. 62, S. 182), eine bohnenförmige Gestalt und etwa die Größe einer Kinderfaust, sowie ein Gewicht von 150 bis 180 g besitzt, ist ein blutbildendes Organ, in welchem nicht allein weiße, sondern auch rote Blutkörper entstehen, die ersteren in besonderen Lymphknoten, den sog. Malpighischen Körpern, die letzteren in der sog. Pulpa. Bei Tieren und auch beim Menschen kann man die Milz operativ ohne Gefährdung des Lebens entfernen; gewöhnlich folgt darauf eine vikariierende Anschwellung der Lymphdrüsen, insbesondere derjenigen des Unterleibes, eine Tatsache, welche mit großer Wahrscheinlichkeit auf ähnliche Funktionen der Milz und des Lymphsystems zu schließen berechtigt. Die Elastizität des Milzgewebes erlaubt diesem Organ, sich leicht auszudehnen und nach der Ausdehnung wieder zu seiner ursprünglichen Größe zurückzukehren; seine größte Ausdehnung erreicht es ungefähr sechs Stunden nach einer vollen Mahlzeit und kehrt dann nach etwa sieben Stunden wieder zu seinem kleinsten Umfange zurück. Innerhalb und außerhalb der Milz kommen manchmal kleine beerenförmige Nebenmilzen vor.

Bau der Milz. Auf dem Durchschnitte der Milz zeigt sich das Gewebe als eine dunkelrote schwammige Masse, übersät mit ganz kleinen weißlichen Punkten, eben den Malpighischen Knötchen. Die äußerste, mit Bauchfell überkleidete Hülle der Milz ist weiß, sehr fest und faserig-sehnig; sie sendet eine große Menge bindegewebiger Fortsätze (Balken) in das Innere des eigentlichen Milzgewebes, die sich nach allen Richtungen hin verästeln und untereinander zusammenhängen, so daß ein reiches Maschenwerk mit zahlreichen Hohlräumen gebildet wird. In diesen liegt das eigentliche rote Milz-

gewebe, die „Milzpulpa“. Sie besteht aus Zellen verschiedener Art, welche in dem retikulären Bindegewebe der Pulpa liegen, nämlich aus fertigen roten Blutkörpern, aus kernhaltigen roten Zellen (den Vorstufen der roten Blutkörper), aus Zellen, welche rote Blutkörper und Trümmer solcher enthalten (Phagozyten), endlich aus weißen Blutkörpern, welche zum Teil aus den Malpighischen Körpern stammen. Man findet endlich in der Milzpulpa Pigment, teils frei, teils in Zellen eingeschlossen, als Überrest zerfallener roter Blutkörper. Alle diese Bestandteile werden direkt vom Blut umspült, da die Kapillaren in das Maschenwerk der Pulpa frei einmünden. Dies Maschenwerk ist von demselben Epithel ausgekleidet wie die Lymphgefäße. Die Blutgefäße der Milz besitzen eine besondere Anordnung, auf welche hier nicht näher einzugehen ist, die äußerste Haut der kleineren Arterien hat den Charakter von Lymphgewebe, welches von Stelle zu Stelle zu richtigen Lymphknoten (eben den Malpighischen Körpern) mit allen Attributen derselben anschwillt. Die Nerven der Milz gehören dem sympathischen System an.

Bei Embryonen und jungen Tieren findet sich in allen Knochen nur rotes Knochenmark. Während des Wachstums zieht sich dasselbe nach und nach in die Epiphysen zurück. Außer letzteren enthalten auch die platten Knochen (Brustbein, Rippen, Schädel) und die Wirbelkörper das ganze Leben hindurch rotes Mark. Das gelbe Mark, welches die Diaphysen der langen Knochen führen, entsteht aus dem roten durch Verfettung. Im Hunger wandelt sich das gelbe Mark (aus richtigen Fettzellen bestehend) in eine gelatinöse Substanz um, welche bei besserer Ernährung wieder zu Fettgewebe wird.

Das **rote Mark** nun ist eine schwammige Masse, deren Grundlage retikuläres Bindegewebe bildet. In dieselbe sind eingelagert Markzellen, von den Leukozyten durch einen größeren, selten gelappten Kern unterschieden; ferner hämoglobinhaltige Zellen mit Kern, der oft in Teilung (Mitose) sich findet; sog. Riesenzellen, welche, wie es scheint, die Rolle von Osteoklasten und Phagozyten spielen. Die venösen Kapillaren des roten Marks stehen in offener Verbindung mit den Räumen, in welche diese Zellen eingelagert sind. Beim erwachsenen Menschen ist das rote Mark die wichtigste Bildungstätte der roten Blutkörper; ob dieselben ausschließlich durch Teilung der kernhaltigen roten Blutzellen entstehen oder aus Leukozyten, welche allmählich Blutfarbstoff aufnehmen und schließlich kernhaltige rote Blutzellen werden, ist noch nicht entschieden.

Die **Thymusdrüse** oder **innere Brustdrüse,** deren Funktion eine ähnliche wie die der Milz zu sein scheint, besteht aus blut- und lymphgefäßhaltigen Lappen oder Läppchen, die aus soliden Endbläschen (Follikeln) gebildet werden und alle in einen gemeinschaftlichen kanalförmigen, engen Hohlraum münden. Für den erwachsenen Körper ist die Thymus von keiner Bedeutung mehr, da sie vom zweiten Lebensjahr an stetig abnimmt und endlich (während der Pubertät) ganz verschwindet. Für den Embryo ist sie wahrscheinlich ein wichtiges Blutkörperchenbildungsorgan. Die Thymus hat ihre Lage in der Brusthöhle hinter dem Brustbein, dicht vor dem oberen Teil des Herzbeutels und ragt bei kleinen Kindern selbst bis über das Brustbein hinauf.

Die **Schilddrüse,** ein äußerst gefäßreiches Organ, besteht aus zwei seitlichen, durch ein schmäleres Mittelstück (Isthmus) miteinander verbundenen,

abgerundeten und länglichen Lappen, die vorn am Halse vor dem obersten Teile der Luftröhre liegen und sich seitlich bis zum Schildknorpel des Kehlkopfs erstrecken. Sie zählt zu den sog. Blutdrüsen oder Blutgefäßdrüsen, d. s. Organe, die eine äußere Ähnlichkeit mit Drüsen, aber keinen Ausführungsgang besitzen und keine Flüssigkeit absondern, dafür aber das durchströmende Blut in bestimmter Weise chemisch und physiologisch beeinflussen. Die Funktion der Schilddrüse ist noch nicht ganz genau bekannt. Die vollständige operative Entfernung derselben bewirkt beim Menschen ein chronisches Siechtum, bestehend in Blutarmut, Abnahme der geistigen Regsamkeit, sowie einer eigentümlichen Wucherung und schleimigen Entartung des Bindegewebes der Haut (Schleimgeschwulst oder Myxödem). Manche Forscher schreiben deshalb der Schilddrüse die Funktion zu, eine im Körper erzeugte schädliche Substanz zu neutralisieren, deren Anhäufung giftig auf das zentrale Nervensystem wirke. Die krankhafte Vergrößerung der Schilddrüse bildet den Kropf (s. später). Fütterung mit Schilddrüsenpräparaten führt bei gesunden Menschen zu rapider Abnahme des Körpergewichtes unter Schwund des Körperfettes. Es werden dabei die Verbrennungsprozesse im Körper und die Wasserausscheidung durch den Urin sehr erheblich gesteigert.

Die Nebennieren, eine rechte und eine linke, die dicht über den Nieren liegen (s. Tafel XXII, q bei topographischer Anatomie) und beim Erwachsenen viel kleiner als beim Fötus und Säugling sind, haben eine Länge von 4 bis 6 cm, eine Breite von 2 bis 3 cm und sind von halbmondförmiger oder dreieckiger Gestalt. Sie gehören ebenfalls zu den Blutgefäßdrüsen und ihre Funktion ist noch nicht genau bekannt. Sie sind aber für das Leben absolut notwendig; Säugetiere, welchen man dieselben ausschneidet, sterben nach wenigen Stunden unter Kleinwerden des Pulses und sehr bedeutender Herabsetzung des Blutdrucks. Ihr Sekret scheint auf die Gefäßwände selbst (und nicht etwa auf ihre Nerven) zu wirken.

Gebilde, deren Bedeutung ebenfalls noch nicht aufgeklärt ist, sind: der Hirnanhang oder die sog. Zirbeldrüse des Gehirns, an der unteren Fläche des Gehirns gelegen; die sog. Karotisdrüse (das frühere Zwischenkarotisganglion) an der Teilungsstelle der gemeinschaftlichen Halspulsader; die Steißdrüse, vor der Spitze des Steißbeins, bestehend aus einem reichen Geflechte erweiterter Kapillargefäße und sympathischer Nervenfasern.

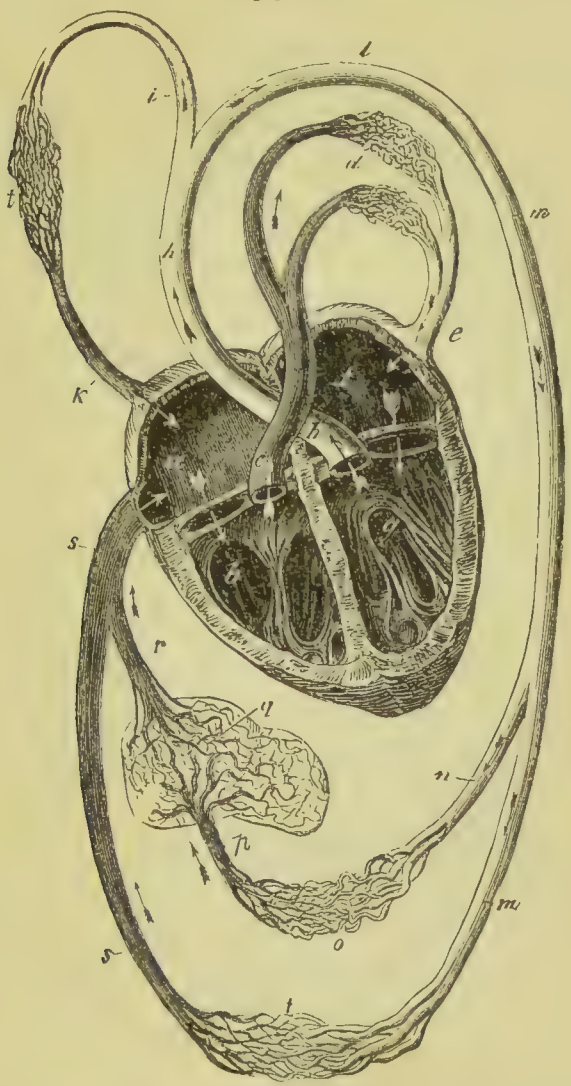
III. Blutumlauf; Kreislauforgane.

Da alle Ernährung und Absonderung vom Blute aus geschieht und dieses selbst in seiner gehörigen Zusammensetzung erhalten werden muß, da es also immerfort neue nahrhafte Stoffe aufnehmen und dafür die Abfallstoffe mittels der Aussonderungen (durch Lungen, Nieren, Haut und Leber) wieder absetzen muß, so ist es durchaus nötig, daß das Blut wegen dieses fortwährenden Stoffwechsels im ganzen Körper herumgetrieben wird und so mit allen Organen und deren Geweben in innige Berührung kommt. Es geschieht dies mit Hilfe des Kreislaufs (Zirkulation) des Blutes. Seine Haupttriebfeder ist das hohle, fleischige, aus zwei Hälften (einer rechten und einer linken) und vier Hohlräumen oder Kammern (zwei Vor- und zwei Herzkammern) bestehende Herz, eine Art Druck- und Saugpumpe, von

welcher hauptsächlich, und zwar infolge ihrer rhythmischen Zusammenziehungen, die Blutbewegung ausgeht, während die Blutverteilung mehr von den Gefäßen und ihrer Innervation abhängig ist.

Der Kreislauf des Blutes (s. Fig. 52) durch den Körper, welcher immerfort dieselbe Richtung beibehält und zuerst von dem Engländer Wil-

Fig. 52.



Schematische Darstellung des Blutkreislaufes.

Das Herz ist von vorn geöffnet; die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufes an; die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen hellrotes Blut.

a Rechte Vorkammer und b rechte Herzkammer, beide verbunden durch die rechte Vorhofskammermündung. c Lungenpulsader, mit einem rechten und einem linken Aste für die rechte und linke Lunge. d Haargefäße des kleinen Kreislaufes in den Lungen. e Lungenblutader (von denen aber vier Stück in den linken Vorhof einmünden). f Linke Vorkammer und g linke Herzkammer, vereinigt durch die linke Vorhofskammermündung. h Große Körperpulsader (Aorta). i Pulsader und k Blutader (obere Hohlader) der oberen Körperhälfte. l Bogen und m absteigendes Stück der Aorta. n Bauch-Eingeweidepulsadern. o Haargefäße des Darmkanals. p Pfortader. q Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber. r Leberblutadern. s Untere Hohlader. t Haargefäße des großen Kreislaufes.

liam Harvey 1616 entdeckt und 1628 öffentlich bekannt gemacht wurde, geschieht von Geburt an in einer fortwährenden Strömung vom Herzen aus in die Pulsadern (Arterien) und durch deren Stämme, Äste und Zweige zu den Haargefäßen (Kapillaren), welche nun die Ernährung und Absonderung besorgen und das Blut darauf in die Blutadern (Venen) überführen, in denen es in entgegengesetzter Richtung, aus den Zweigen in die Äste und Stämme und endlich in das Herz zurückkehrt. Obschon dieser Lauf des Blutes ein einfacher Kreislauf ist, so wird er doch deshalb in zwei Abteilungen, in den großen und kleinen Kreislauf, geschieden, weil das Blut dabei zweimal das Herz passiert. Es fließt nämlich das kohlensäurereiche Blut als dunkles aus der rechten Herzhälfte (a, b) durch die Lungenpulsader (c) in die Haargefäße (d) der Lungen, wo es in hellrotes verwandelt wird, und kehrt aus diesen ärmer an Kohlensäure und reicher an Sauerstoff als hellrotes durch die vier Lungenblutadern (e) zur linken Herzhälfte (f, g) zurück, d. i. der **kleine Kreislauf,** die kleine Blutbahn, Lungenblutbahn (mit etwa einem Viertel der gesamten Blutmenge). Von der linken Herzhälfte (g) aus wird es nun als hellrotes mittels der großen Körperpulsader (Aorta, h) und ihren Verzweigungen im ganzen Körper verbreitet und, nachdem es in den Haargefäßen (t) infolge der Ernährung dunkel geworden ist, durch die Hohladern (k, s) zur rechten Herzhälfte (a) zurückgeführt, d. i. der **große Kreislauf,** die große Blutbahn, Körperblutbahn (mit drei Vierteln der gesamten Blutmenge). Es strömt demnach das Blut in jedem dieser beiden Kreisläufe vom Herzen aus in eine Pulsader und ihre Zweige, dann mittels der Haargefäße in Blutadern und durch diese zum Herzen zurück; allein es kommt niemals wieder an dem Punkte im Herzen an, von dem es ausging. Demnach ist weder der große noch der kleine Kreislauf ein wirklicher Kreislauf, sondern sie stellen nur zwei verschiedene Bahnen dar, welche so ineinander greifen, daß jede Herzhälfte das Ende der einen und den Anfang der anderen Bahn darstellt. — Während des kleinen Kreislaufes, der beim Kinde vor seiner Geburt (beim Embryo oder Fötus) fehlt, wird innerhalb der Lungen in den Haargefäßen der Lungenpulsader, mittels des Sauerstoffs der eingeatmeten Luft, das dunkle kohlensäurereiche Blut in hellrotes, sauerstoffreiches verwandelt. Der große Kreislauf dient der Ernährung und Absonderung, und dabei wird das hellrote Blut durch Aufnahme von Kohlensäure in dunkles verwandelt.

Man kann sich das Gefäßsystem als ein kreisförmiges, vielfach verzweigtes, aber überall geschlossenes Rohr vorstellen, dessen feinste Verzweigungen dem Kapillarsystem entsprechen. An zwei Stellen fließt alles Blut nur in einem Gefäß, und diese sind: die große Körperpulsader und die Lungenpulsader. Von jeder dieser Stellen kann das Blut in die andere nur durch ein Kapillarsystem gelangen, und es gibt demnach zwei Hauptkapillarsysteme, nämlich Lungenkapillaren und Körperkapillaren; beide muß jedes Blutteilchen bei seinem Kreislauf einmal durchlaufen. Die Tätigkeit dieser beiden Kapillarsysteme ist eine verschiedene; in den Lungenkapillaren nimmt das Blut Sauerstoff auf und gibt Kohlensäure ab, in den Körperkapillaren geschieht das Umgekehrte. Das Blut ist daher auf dem ganzen Wege von den Lungen- zu den Körperkapillaren sauerstoffreich und kohlensäurearm (also hellrot oder arteriell), umgekehrt auf dem Wege von den Körper- zu den Lungenkapillaren sauerstoffarm und kohlensäurereich (also dunkelrot oder venös). Der ganze Kreislauf zerfällt demnach in eine arterielle und eine venöse Hälfte. — Die Kräfte, durch welche der Kreislauf zustande kommt, sind in erster Linie die Zusammenziehungen des Herzens, sodann die großen Blut-

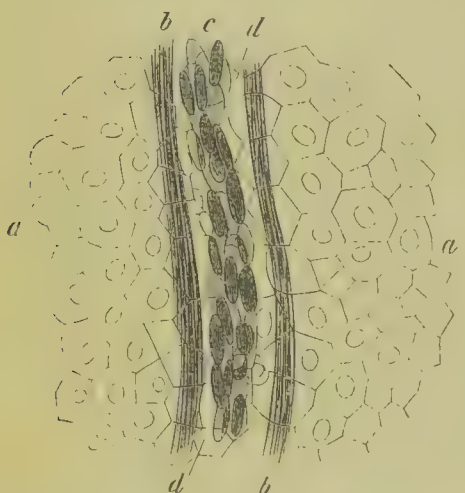
gefäße, die abwechselnde Erweiterung und Verengerung des Brustkastens beim Atmen, sowie die Muskelbewegungen, letztere wegen der Klappen in den Venen und Lymphgefäßen. Da die letzteren beiden Tätigkeiten, das Atmen und Bewegen, zum großen Teil in unserer Willkür stehen, so besitzen wir also auch bis zu einem gewissen Grad das Vermögen, auf den Blutlauf in unserem Körper willkürlich einzuwirken.

Beim ungeborenen Kinde (Embryo oder Fötus) fehlt der kleine Kreislauf (d. i. der Lauf des Blutes aus der rechten Hälfte des Herzens durch die Lungen zur linken Herzhälfte zurück), und zwar deshalb, weil der Embryo nicht atmet und die untätigen Lungen zusammengezogen in der Brusthöhle liegen. Um nun aber das Blut (welches beim Embryo nur in der frühesten Zeit, vor der Ausbildung des hier beschriebenen Kreislaufes ein gleichmäßig dunkles, später wie nach der Geburt in hell- oder dunkelrotes geschieden ist) von den Lungen abzuleiten, existieren am Herzen zwei Vorrichtungen, die beim geborenen Menschen verschwinden, nämlich eine Öffnung (das ovale Loch) zwischen der rechten und linken Herzhälfte (Vorkammer) und ein Verbindungskanal (der arterielle Gang) zwischen der Lungenpulsader und der großen Körperpulsader. Die Ernährung des Embryos besorgen die drei mit dem mütterlichen Organismus zusammenhängenden Nabelgefäße (zwei Pulsadern und eine Blutader, welche letztere durch den venösen Gang unmittelbar mit der unteren Hohlader und durch einen Zweig mit der Pfortader im Zusammenhang steht). Der Kreislauf des Blutes beim Ungeborenen ist nun folgender: von der Mutter (dem Mutterkuchen) her, durch die Nabelblutader, strömt das arterielle Blut durch den venösen Gang an der unteren Fläche der Leber in die untere Hohlader und zur rechten Vorkammer des Herzens; von hier läuft dasselbe durch das ovale Loch sofort herüber in die linke Vorkammer, aus dieser in die linke Herzkammer und in die aufsteigende große Körperpulsader; ein anderer Teil, und zwar das Blut der oberen Hohlader, strömt dagegen aus der rechten Vorkammer in die rechte Herzkammer, aus dieser in die Lungenpulsader, und nun durch den arteriellen Gang in die absteigende große Körperpulsader; von dieser aus gehen im Bauche die beiden Nabelpulsadern zum Mutterkuchen ab und schicken von hier ihr Blut wieder in die Nabelblutader, nachdem es aus dem mütterlichen Blut Sauerstoff und Nahrungsstoffe aufgenommen, Abfallstoffe an dasselbe aber abgegeben hat. Der Kreislauf des Embryo ist übrigens vollständig in sich geschlossen, denn im Mutterkuchen ragen die in Zotten angeordneten feinsten Blutgefäße des Embryos in weite Blutgefäßräume, das sind sehr stark erweiterte Kapillaren der Mutter, nur hinein, ohne in sie überzugehen. Der Austausch von Gasen und anderen Stoffen zwischen mütterlichem und kindlichem Blut erfolgt durch die beiderseitigen Gefäßwände hindurch und zwar durch Osmose. — Nach der Geburt schließen sich das ovale Loch, der arterielle und venöse Gang, die Nabelblutader und die beiden Nabelpulsadern; aus den Gängen und Nabelgefäßen werden solide Stränge (aus der Blutader das runde Leberband, aus den beiden Pulsadern die seitlichen Harnblasenbänder). — Da das arterielle, von der Mutter stammende Blut, welches das ovale Loch passierte, durch die linke Herzkammer in die aufsteigende Aorta und von hier in die zum Kopfe und zu den oberen Gliedmaßen führenden Pulsadern gelangt, so erhalten diese Teile ein sauerstoffreicheres Blut als die untere Körperhälfte, die vorzugsweise Blut empfängt (durch die obere Hohlader), das schon zur Ernährung der oberen Körperhälfte gedient hat. So wird also das wichtigste Organ des Menschen, nämlich das Gehirn, schon vor der Geburt mit sauerstoffreicherem Blute versehen.

Das ganze Gefäßsystem, sonach die Höhlen des Herzens, der Pulsadern, der Haargefäße und der Blutadern, sind stets mit Blut erfüllt, so daß nirgends darin ein leerer Raum existiert. Auch ziehen sich die Herzhöhlen niemals bis zur Leere zusammen, sondern treiben nur einen Teil ihres Blutgehaltes in die vollen Pulsadern und anderseits fließt fortwährend von den Blutadern her Blut in das Herz ein. Indem sich nun das Herz zusammenzieht und Blut in die gefüllten Pulsadern preßt, so dehnen sich diese in die Länge und Quere aus (sie pulsieren) und ihr

ganzer Blutinhalt wird um so viel Raum weitergeschoben, als das aus dem Herzen herausgedrückte Blut im Anfangsteile der Pulsader einnahm. Läßt dann die Zusammenziehung des Herzens nach, so ziehen sich die Pulsadern zusammen (während sich das Herz ausdehnt und mit frischem Blute füllt) und schieben das Blut, dem durch die Tätigkeit der weiter unten zu beschreibenden Herzklappen der Rückfluß nach dem Herzen versperrt wird, weiter vorwärts in die Pulsadern hinein. Auf diese Weise, durch die abwechselnde Zusammenziehung des Herzens und der Gefäße, sowie durch das regelmäßige Spiel der Herzklappen, wird das Blut allmählich durch die verschiedenen Körperteile hindurch bis wieder zum Herzen gedrückt, und es muß während einer gewissen Zeit aus den Blutadern gerade so viel Blut in das Herz einströmen, als durch die Zusammenziehung desselben in die Pulsadern gepreßt wurde. Bei der mikroskopischen Beobachtung des Blutlaufes am Lebenden (s. Fig. 53), wozu sich die Schwimmhaut des Frosches, Schwanzflossen von Fischen, Schwänze von Froschlarven, durchsichtige junge Fische und Fischembryonen besonders eignen, zeigt sich, daß das Blut in den Gefäßen sich in einer ununterbrochenen Strömung fortbewegt und die Richtung des Stromes eine und dieselbe bleibt. Es ist ferner deutlich sichtbar, daß das Blut zunächst der Wandung des Gefäßes langsamer strömt, klar und von farbigen Blutkörperchen frei ist (d. i. der sog. Wandungstrom), während das Blut in der Mitte des Stromes rascher fließt und farbige Blutzellen führt (d. i. der sog. Achsenstrom). Zwischen dem letzteren Strome und der Gefäßwand zeigt sich der Wandungstrom als schmaler heller Saum (Wandschicht oder langsam fließende Schicht), in welchem einzelne farblose oder weiße Blutkörperchen längs der Gefäßwand dahinrollen, und zwar wegen ihrer Klebrigkeit in der Regel zehn- bis zwölfmal langsamer als die roten Körperchen im zentralen Strome. Die Trennung des Achsen- und Wandstromes ist eine einfache Adhäsionserscheinung, insofern jede in einer Röhre strömende Flüssigkeit in der Achse der Röhre schneller als an den Wänden fließt.

Fig. 53.



Blutkreislauf in der Schwimmhaut des Frosches, 300mal vergrößert.

a Zellen der Schwimmhaut. b Wandung eines Haargefäßes. c Achsenstrom mit den farbigen Blutkörperchen. d Wandungstrom mit farblosen Blutkörperchen.

Die Blutbewegung wird, wie schon bemerkt, im wesentlichen verursacht durch den Druck, welchen die Zusammenziehung des Herzens auf seinen flüssigen Inhalt (das Blut) ausübt. Dieser Druck steigt in der linken Herzkammer während ihrer Zusammenziehung plötzlich auf ca. 200 mm Quecksilber [1]), bleibt während derselben auf dieser Höhe und sinkt bei der Er-

[1]) Man mißt den Druck einer Pumpe durch ein Manometer, d. h. man läßt den Flüssigkeitsdruck auf den einen Schenkel einer mit Quecksilber gefüllten U-förmigen

schlaffung auf einige Millimeter unter Atmosphärendruck. Das Blut muß also bei der Zusammenziehung der linken Herzkammer nach den Stellen geringeren Drucks hin ausweichen, d. i. in die Hauptschlagader, denn in den linken Vorhof kann es nicht hinein wegen eines Klappenapparates. In dieser Hauptschlagader beträgt der mittlere Blutdruck 150 mm Quecksilber. Danach fließt es in den kleineren Arterien mit 110 mm Druck, in den Kapillaren mit 25 bis 45 mm Quecksilberdruck. In den Venen ist der Druck noch kleiner als in den Kapillaren; in den großen Venen in der Nähe des Thorax kann der Druck sogar unter den der Atmosphäre sinken oder, wie man sagt, negativ werden; das Blut wird gegen das Herz hin angesaugt. Der Querschnitt der Aorta bei ihrem Abgang vom Herzen beträgt etwa 6 qcm. Von der Summe aller Querschnitte der Kapillaren (im großen Kreislauf) nimmt man an, sie betrage beiläufig 190 × 6 qcm; die Querschnitte beider Hohladern, in welchen das Blut nach seinem Umlauf in das Herz zurückfließt, betragen zusammen etwa 10 qcm. Da nun während eines Blutumlaufes in der Sekunde gleich große Mengen Blutes durch jeden dieser Querschnitte fließen müssen (sonst würde der Blutstrom ja stocken oder abreißen), so ersieht man, daß das Blut in der Aorta am schnellsten und in den Kapillaren bei weitem am langsamsten fließt. Beim Menschen schätzt man die mittlere Blutgeschwindigkeit in den Kapillaren auf 0,75 mm in der Sekunde, in der Aorta würde sie demnach etwa 0,15 m, in den beiden Hohladern 0,1 m betragen. Wie in jedem derartigen Röhrensystem, so ist auch hier die Menge des Blutes, welches in der Sekunde durch die Adern fließt, unter sonst gleichen Verhältnissen umso kleiner, je größer die Widerstände sind; namentlich Enge oder Weite der Gefäße, aber auch die Zähigkeit des Blutes, Glätte oder Rauhigkeit der Wände kommen in Betracht. Die Menge des durchfließenden Blutes hängt aber natürlich auch von der Triebkraft des Herzens ab und ist umso größer, je stärker der Druck desselben ist. Da diese Triebkraft sowohl als die Weite der Gefäße unter dem regulierenden Einfluß des Nervensystems stehen, ist beim gesunden Menschen durch Kompensationsvorgänge eine gewisse Stetigkeit des Blutumlaufes ermöglicht trotz der so stark wechselnden Aufgaben, welche durch die Bedürfnisse des Lebens an die Arbeit des Herzens gestellt werden. Als solche Kompensationsvorgänge sind anzuführen, daß das Herz stärker arbeitet, wenn die Widerstände im Gefäßsystem größer werden, daß sich die Arterien in den einen (arbeitenden) Organen erweitern und gleichzeitig in anderen (ruhenden) zusammenziehen. Veränderte Blutbeschaffenheit, Rauhigkeit der Gefäßwände, geschwächte Triebkraft des Herzens, Starrheit der Arterien spielen bei Krankheiten eine wichtige Rolle und erschweren hier die Kompensationen in hohem Maße. — Nach Vierordt beträgt die durchschnittliche Dauer eines Blutumlaufes (die Kreislaufszeit) beim Menschen mit

---

Röhre einwirken und beobachtet, wie hoch sich danach der Spiegel der Quecksilbersäule in dem anderen Schenkel hebt. Die Glasröhre ist ursprünglich auf beiden Seiten offen, der Spiegel des Quecksilbers steht also auf beiden Seiten gleich hoch, solange hüben und drüben nur der (gleiche) Atmosphärendruck einwirkt. Würde man also die linke Herzkammer mit dem einen Schenkel der Manometerröhre etwa durch einen starken Kautschukschlauch in wasserdichte Verbindung setzen, so stünde während seiner Zusammenziehung das Quecksilber im anderen Schenkel um 200 mm höher, als im ersten.

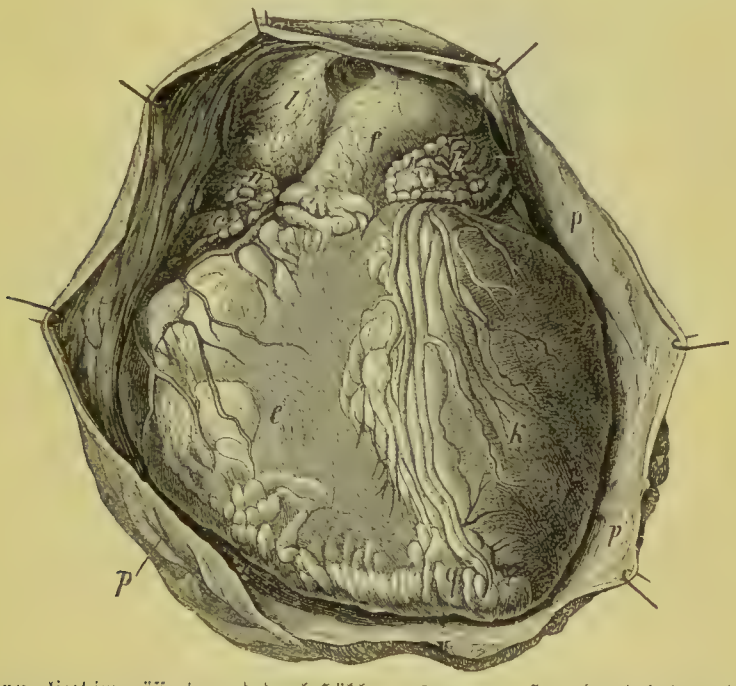
72 Pulsschlägen in der Minute 23 Sekunden, so daß ein Blutkörperchen im Laufe eines Tages gegen 4000mal die Runde durch den Körper macht; während einer einzigen solchen Kreislaufszeit vollführt das Herz 27 Zusammenziehungen (Systolen). Aus dieser kurzen Zeit, welche die Vollendung eines Kreislaufs erfordert, erklärt sich die fast augenblickliche Wirkung mancher direkt in das Blut eingespritzter Gifte (Blausäure, Strychnin u. a.). Es zirkuliert aber das Blut nicht durch alle Körperteile in einer und derselben Zeit; so kommt es z. B., durch die eigenen Gefäße des Herzens fließend, erheblich schneller in die Herzkammern zurück, als wenn es zu den entferntesten Teilen des Körpers fließen mußte. So groß, als man denken möchte, sind diese Unterschiede nun freilich nicht, da die Hauptverlangsamung des Blutstroms erst in den Kapillaren eintritt, demgemäß auf die Verhältnisse in diesen kleinsten Gefäßen, ihre Länge, ihr Kaliber u. s. w., mehr ankommt als auf etwas längeres oder kürzeres Fließen in den weiteren Röhren, d. h. in den Arterien und Venen.

1. Das Herz.

Das Herz (s. Fig. 54 und 55), welches als Mittelpunkt oder Zentralorgan des gesamten Blutkreislaufes in ununterbrochenem Zusammenhange mit den Hauptstämmen der Puls- und Blutadern steht, ist ein unwillkürlicher, länglichrunder hohler Muskel mit einem vielfach verschlungenen Faserfystem von quergestreiften, netzartig zusammenhängenden Muskelfasern, dessen Gewicht im Durchschnitt bei Männern 346, bei Frauen 310 g beträgt. Dieser fleischige Hohlmuskel ist in einem dünnhäutigen, serösen Sacke, dem Herzbeutel oder Perikardium (Fig. 54, p) eingeschlossen, der in der Mitte der Brusthöhle hinter dem Brustbeine zwischen beiden Lungen, seitlich etwas von diesen überdeckt, auf dem Zwerchfelle schräg aufliegt, so daß sein unterer spitzer Teil, die Herzspitze, in die linke Brusthälfte hineinragt. Das Herz, dessen Größe etwa der Faust seines Besitzers gleich ist, wird in seinem Inneren, welches mit einer äußerst dünnen und zarten Haut, dem Endokardium oder der inneren Herzhaut überkleidet ist, durch eine der Länge nach sich herabziehende muskulöse Scheidewand vollständig in eine rechte und eine linke Hälfte geschieden, von denen die erstere dunkles (venöses), die letztere hellrotes (arterielles) Blut enthält. Beim geborenen Menschen besteht durchaus keine Verbindung zwischen rechter und linker Herzhälfte, wie dies beim Embryo durch das ovale Loch der Fall ist. Jede dieser Hälften wird aber wieder durch eine Querscheidewand in eine obere und eine untere Abteilung getrennt, die durch eine längliche Öffnung in dieser Querscheidewand miteinander in Verbindung stehen. So enthält demnach das Herz vier ungefähr gleich geräumige Höhlen, und von diesen haben die beiden oberen, mit einem blinden sackförmigen Anhängsel (Herzohr, s. Fig. 55, k, p) versehenen, den Namen Vorkammern oder Vorhöfe (Atrien), die beiden unteren den der Herzkammern oder Ventrikel erhalten. Die vier Herzhöhlen sind sonach: eine rechte und eine linke Vorkammer (k, p), eine rechte und eine linke Herzkammer (d, e). Die Öffnung, die aus der Vorkammer herab in die Herzkammer führt und von kräftigen Faserringen umgeben ist, heißt Vorkammerherzkammermündung oder Vorhofskammermündung, und auch von dieser muß eine

rechte und eine linke existieren. Die Vorkammern, in deren jede große Blutadern einmünden (und zwar die zwei Hohladern und die große Herz- oder Kranzblutader in die rechte, die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer), haben sehr dünne Wände und stellen bloß die Sammlungsapparate oder Zubringer des Blutes für die Herzkammern dar; letztere besitzen dagegen dicke fleischige Wände (besonders die linke Herzkammer, deren Wandung 10 bis 16 mm dick ist) und treiben das Blut vermöge ihrer kräftigen Zusammenziehungen vorwärts in die Pulsadern. Aus jeder Herzkammer führt nämlich eine runde Öffnung, die sich nach innen, gleich neben der Vorhofskammermündung in der Querscheidewand befindet, in einen

Fig. 54.

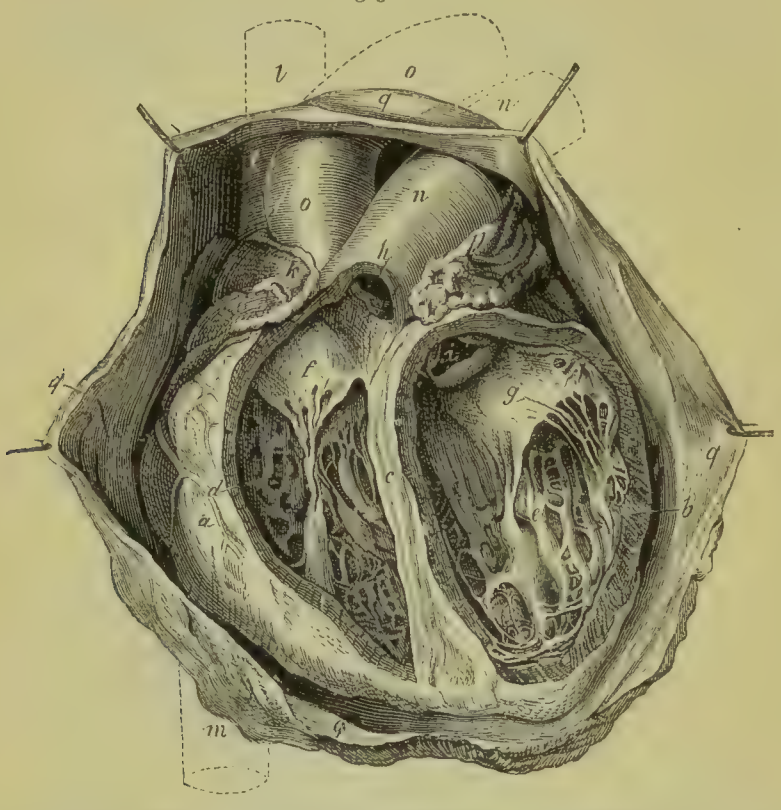


Herz von vorn, liegt im geöffneten und durch Häkchen ausgezogenen Herzbeutel (p) und zeigt zwischen Fetthäufchen die Stämmchen seiner ernährenden Gefäße (die Kranzarterien und Venen). e Rechte Vorkammer. e Rechte Herzkammer. f Lungenpulsader. h Linke Vorkammer. k Linke Herzkammer. l Große Körperpulsader (Aorta). n Rechtes Herzohr. p Herzbeutel. q Herzspitze.

großen Pulsaderstamm, und zwar führt die rechte aus der rechten Herzkammer in die Lungenpulsader, die linke aus der linken Herzkammer in die große Körperpulsader (Aorta). An allen vier Mündungen in der Querscheidewand sind zum Verschließen dieser Mündungen dünnhäutige Klappen angebracht, welche an den beiden Vorhofskammermündungen segel- oder zipfelförmig (dreizipfelig an der rechten, zweizipfelig an der linken Vorhofskammermündung), an den beiden Pulsadermündungen dagegen wagentaschenähnlich (halbmondförmig) gestaltet sind. Solcher halbmondförmigen Klappen befinden sich ebenso an der Lungen- wie großen Körperpulsadermündung drei Stück. Die dreizipfelige Klappe führt auch den Namen Trikuspidalklappe, die zweizipfelige den Namen Mitralklappe. Die Klappen verhindern das Rückwärtsfließen des Blutes,

und zwar die Zipfelklappen, die durch sehnige Fäden an die Warzenmuskeln (warzenförmige Vorsprünge der Herzkammerwand) befestigt sind, den Rückfluß aus den Herzkammern in die Vorkammern, die halbmondförmigen Klappen dagegen aus den Pulsadern, nämlich aus der Lungen- und großen Körperpulsader, in die Herzkammern. Dies geschieht nun aber auf die Weise, daß das sich mehr und mehr anstauende Blut die Klappen aufbläht und sie dann

Fig. 55.



Das Herz; die vordere Wand der Herzkammern ist weggenommen.
a Rechte Herzkammerwand. b Linke Herzkammerwand. c Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer. d Höhle der rechten Herzkammer. e Höhle der linken Herzkammer. f Dreizipfelige Klappe. g Zweizipfelige oder mützenförmige Klappe. h Eingang in die Lungenpulsader und i Eingang in die große Körperpulsader; beide mit drei halbmondförmigen Klappen. k Rechter Vorhof (rechtes Herzohr). l Obere Hohlader. m Untere Hohlader. n Lungenpulsader. o Große Körperpulsader (Aorta). p Linker Vorhof (linkes Herzohr). q Herzbeutel, aufgeschnitten und zurückgelegt.

vor der Mündung fest anpreßt, an welcher sie befestigt sind, diese so vollständig verschließend.

Der Lauf des Blutes durch das Herz ist nun durch den eben genannten Klappen- oder Ventilapparat in folgender Weise geordnet: das Blut kehrt im großen Kreislauf aus den Haargefäßen aller Körperteile durch die Blutadern zum Herzen zurück und ergießt sich hier aus der oberen und unteren Hohlader, sowie aus der großen Kranzblutader des Herzens in die rechte Vorkammer (Fig. 55), tritt sodann aus dieser durch die längliche Öffnung der rechten Vorhofskammermündung herab in die rechte Herzkammer (d) und wird von letzterer durch die Lungen-

pulsader (n) in die Lungen geschafft. Hier entledigt es sich eines Teiles seiner Kohlensäure und seines Wassers und nimmt dafür Sauerstoff aus der eingeatmeten atmosphärischen Luft auf. Auf diese Weise wird das Blut in den Lungen aus dunkelrotem in hellrotes umgewandelt. Dieses sauerstoffreichere Blut kehrt nun aus der Lunge zum Herzen zurück, und zwar zur linken Hälfte desselben, fließt durch die vier Lungenblutadern in die linke Vorkammer (p) ein, aus dieser durch die linke Vorhofherzkammermündung herab in die linke Herzkammer (e) und wird von letzterer in die große Körperschlagader (Aorta, o) getrieben, um durch die Verzweigungen dieser den Haargefäßen aller Teile des Körpers zugeführt zu werden, von wo dann wieder der Rücklauf des Blutes zum Herzen beginnt. Der Lauf des Blutes aus der rechten Herzhälfte durch die Lungenpulsader in die Lungen und aus diesen durch die Lungenblutadern zurück zum linken Vorhofe heißt kleiner oder Lungenkreislauf; der aus der linken Herzkammer durch die große Körperpulsader und ihre Zweige zu allen Teilen des Körpers hin und durch die Hohladern zurück zum rechten Vorhofe ist der große oder Körperkreislauf. — Damit nun der Blutlauf durch das Herz stets in der gehörigen Ordnung und Richtung vor sich gehen kann, muß ebensowohl die Öffnung, welche aus einer Vorkammer in die Herzkammer (die Vorhofskammermündung), als auch die, welche aus einer Herzkammer in die Pulsader führt (die Pulsadermündung), die natürliche Weite haben; diese Öffnungen müssen aber auch durch ihre Klappen (s. Fig. 55, f, g, h, i) hinreichend verschlossen werden können, um das Rückwärtsfließen des Blutes (aus einer Herzkammer in die Vorkammer, aus einer Pulsader in die Herzkammer) zu verhindern. Durch Krankheiten werden nicht selten entweder diese Öffnungen im Herzen widernatürlich verengt (Ostienstenose) oder die Klappen sind zum Schließen der Öffnungen unfähig (Klappeninsuffizienz), wodurch die mannigfachsten Störungen in der Zirkulation und Verteilung des Blutes in den einzelnen Organen zu stande kommen. Solche krankhafte Zustände bezeichnet man als organische Herzkrankheiten, Klappenfehler oder Herzfehler.

Bei der gleichzeitigen Zusammenziehung (Systole) beider Herzkammern, der eine kaum merkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, drängt sich das kürzer und kugeliger werdende Herz mit seiner vorderen Fläche stärker gegen die Brustwand an und treibt diese etwas hervor; dies bewirkt in der Gegend der linken Brustwarze, meist zwischen der fünften und sechsten Rippe, den Herzschlag, Herzstoß oder das gewöhnlich fühl- und sichtbare Herzpochen. Bei dieser Zusammenziehung wird das Blut jeder Kammer gegen die von der Zipfelklappe verschlossene Vorhofskammermündung gepreßt und ein Teil desselben gleichzeitig in die Pulsader gedrängt. Läßt dann die Zusammenziehung wieder nach, so erleiden die Herzkammern eine Ausdehnung (Diastole), wobei der Herzstoß verschwindet und Blut aus den Vorhöfen herab in die Kammern strömt, während die Pulsadermündungen durch die halbmondförmigen Klappen geschlossen sind. Je größer und dickwandiger das Herz ist, desto kräftiger und umso deutlicher wahrnehmbar ist der Herzschlag. Die Zahl der Herzschläge beläuft sich beim Erwachsenen in der Minute auf durchschnittlich 72, beim Säugling auf etwa 134, beim zehnjährigen Kind auf 90; in der Regel kommen vier Herzschläge auf einen Atemzug.

Der rastlosen Tätigkeit des bei Tag und Nacht gleichmäßig arbeitenden Herzmuskels, der sich in einem Tage über 100 000, in einem Jahre über 37 Millionen Male zusammenzieht, entspricht eine sehr bedeutende Kraftentwicklung. Leider ist die tägliche Arbeitsleistung des Herzens nicht genau bekannt, da man nicht sicher weiß, welche Blutmenge das Herz bei einer Systole auswirft. Die Angaben schwanken von 60 ccm bis 180 ccm. Danach berechnet sich bei dem oben angegebenen Blutdruck in der Aorta (150 mm Quecksilber) und dem Blutdruck in der Pulmonalarterie (geschätzt zu 70 mm Quecksilber) die tägliche Arbeitsleistung des Herzens auf 20 000 kgm bis zu 60 000 kgm, je nachdem man die größere oder kleinere Blutmenge annimmt. Jedenfalls wird die gesamte Herzarbeit durch die Widerstände im Gefäßsystem, durch die innere Reibung verbraucht, kommt also als Wärme im Körper wieder zum Vorschein und bildet eine Quelle der tierischen und menschlichen Eigenwärme.

Legt man das Ohr oder Hörrohr (Stethoskop) dort an die Brust an, wo der Herzschlag zu fühlen ist, so vernimmt man (wie bei einer Wanduhr das Ticktack) zwei Töne (Herztöne), von denen der erste, der in demselben Moment zu hören ist, in welchem man infolge der Zusammenziehung der Kammern den Herzstoß fühlt, stärker, dumpfer und länger, der zweite dagegen kürzer und heller ist und mit der Ausdehnung der Kammern zusammenfällt. Diese beiden Töne gehören der linken Herzkammer an. Fast ganz gleiche Töne sind aber auch etwas nach rechts vom Herzstoße in der rechten Herzkammer wahrzunehmen, so daß demnach vier Herztöne existieren, zwei rechte und zwei linke, von denen der erste rechte und der erste linke ebenso zu gleicher Zeit entstehen, wie der zweite rechte und der zweite linke Ton. Es entstehen die Herztöne nämlich durch das Anprallen des Blutes an die gespannten, die Herzmündungen verschließenden Klappen, die dadurch in Schwingungen versetzt und zum Klingen gebracht werden. Der erste rechte und erste linke Ton werden in demselben Momente von den Zipfelklappen (an den Vorhofskammermündungen) infolge der gleichzeitigen Zusammenziehung der Herzkammern gebildet; der zweite (rechte und linke) Herzton entsteht dagegen zur Zeit der Ausdehnung der Herzkammern durch das Klingen der halbmondförmigen Klappen, infolge des Anprallens des Blutes an dieselben bei der Zusammenziehung der Lungen- und großen Körperpulsader. Anstatt dieser Töne hört man blasende, kratzende, knarrende oder schnurrende Geräusche, sobald eine der Klappen die ihr zugehörige Öffnung nicht mehr ordentlich schließt, oder wenn eine der Öffnungen zu enge geworden ist.

Die **Herztätigkeit** — bestehend in rhythmischen (nach bestimmtem Rhythmus abwechselnden) Zusammenziehungen und Erschlaffungen der kontraktilen Fleischwände der Herzhöhlen — steht, wie die Tätigkeit aller Muskeln, unter dem Einflusse des Nervensystems und zwar von Nerven, die teils in eigenen Nervenknoten des Herzens, teils im Sympathikus, teils im Rückenmarke und Gehirn wurzeln. Zunächst enthält also das Herz die Bedingungen seiner rhythmischen Tätigkeit in sich selbst, da es ja selbst nervöse Zentralorgane, nämlich eben seine Nervenknoten, besitzt. Daß das Herz die Anregung und Triebkraft zu seiner rhythmischen Tätigkeit unmittelbar von einem besonderen, im Herzen selbst eingebetteten Nervensysteme empfängt, ist, abgesehen von dem anatomischen Befund dieser Nervenknoten, auch dadurch bewiesen, daß das ganz herausgeschnittene Tier- und Menschenherz

(Hingerichteter) noch einige Zeit fortfährt, regelmäßig rhythmisch zu schlagen, ja bei kaltblütigen Tieren schlägt es bisweilen noch tagelang fort. Die Tätigkeit des Herzens wird, außer von seinen eigenen Nervenknoten, noch von folgenden Nerven beeinflußt: 1. von den im verlängerten Marke entsprungenen (bewegungshemmenden) Fasern des 10. Gehirnnerven (s. Nervensystem); 2. von den ebendaselbst entspringenden und sich durch den Sympathikus zum Herzen hinziehenden exzitierenden oder beschleunigenden Nervenfasern; 3. indirekt von den nur dem Sympathikus angehörenden, den Blutdruck in den Gefäßen steigernden Fasern. Da alle diese Herznerven sowohl unmittelbar vom Gehirn aus als auch durch Reflex von den Nerven anderer Körperteile aus erregt werden können, so kann auch die Tätigkeit des Herzens durch die verschiedenartigsten Reizungen (die ebenso im Inneren unseres Körpers entstehen, wie von der Außenwelt her einwirken können) sehr leicht geändert, und zwar ebenso gesteigert wie herabgesetzt werden. Erregende Gemütsbewegungen können den Herzschlag beschleunigen, erschütternde Gemütseindrücke denselben zum plötzlichen Stillstand bringen, ja selbst den Tod veranlassen, freudige Gemütsaffekte den Herzpuls rascher und stärker schlagen machen. Daß man die guten und schlechten Leidenschaften in das Herz verlegt, anstatt in das Gehirn, wo sie doch ihren Ursprung haben, und daß man von einem bösen, traurigen, liebenden, mutigen und furchtsamen Herzen spricht, kommt also daher, daß alle Leidenschaften vom Gehirne aus durch die von hier zum Herzen führenden Nerven deutlich wahrnehmbares Herzklopfen veranlassen können. Es kann auch jede stärkere Reizung eines peripherischen Nerven, an was immer für einer Stelle des Körpers und aus was immer für einer Ursache sie entsteht, sich durch die nervösen Zentralorgane den Herznerven mitteilen und stärkeres und beschleunigtes Herzklopfen veranlassen. Über krankhaftes Herzklopfen siehe später bei den Herzkrankheiten.

Die Stelle, wo das Herz an die Wand der linken Brusthälfte anschlägt, wo man also das Herzklopfen sieht und fühlt, befindet sich gewöhnlich zwischen der fünften und sechsten linken Rippe, zwischen der linken Brustwarze und der Magengrube; jedoch kann sie sich bei Größe- und Lageveränderungen des Herzens auch mehr rechts oder mehr links, höher oder tiefer befinden. Für den Arzt ist die Lage und Stärke des Herzschlages ebenso wie die Beschaffenheit der Herztöne von großer diagnostischer Bedeutung. — Der Herzstoß oder Herzschlag wird natürlich zu derselben Zeit wahrgenommen, wo man den Puls der Schlagadern fühlt, da dieser ja ebenfalls durch die Zusammenziehungen der Herzkammern entsteht, die auch die Pulsadern durch Hineinpressen von Blut zum Pulsieren, d. h. zum rhythmischen Heben und Senken ihrer Wandungen, bringen.

2. Die Pulsadern.

Die Pulsadern, Schlagadern oder Arterien, die sich durch ihre dickeren, muskulöseren und elastischeren Wände vor allen anderen Gefäßen auszeichnen, nehmen ihren Ursprung aus zwei großen, mit den Herzkammern in Verbindung stehenden Stämmen, nämlich aus der Lungenpulsader und aus der großen Körperpulsader. Die erstere, die **Lungenpulsader** (s. S. 160,

Fig. 55, n) beginnt in der rechten Herzkammer, teilt sich in einen rechten und linken Ast für die rechte und linke Lunge, verzweigt sich dann innerhalb der Lungen zu immer feineren Pulsäderchen und läuft zuletzt in ein äußerst zartes Netz von Haargefäßen aus, welches die mikroskopisch kleinen bläschenförmigen Enden der Luftröhre (die Lungenbläschen) umspinnt und dann in die Lungenblutadern übergeht. Die Lungenpulsader gehört sonach dem kleinen Kreislauf an und führt dunkelrotes Blut aus der rechten Herzhälfte zur Lunge, welches dort gereinigt und in hellrotes verwandelt wird. Die **große Körperpulsader** oder **Aorta** (o) entspringt in der linken Herzkammer, steigt anfangs hinter der Lungenpulsader von links nach rechts in die Höhe, macht dann einen Bogen nach links und hinterwärts und läuft nun längs der Wirbelsäule, erst in der Brust-, dann in der Bauchhöhle, bis zum Becken herab, wo sie in die beiden Hüftschlagadern endigt, von denen sich eine jede wieder in die Becken- und Schenkelpulsader spaltet. Die Pulsadern des großen Kreislaufes verlaufen größtenteils geschützt in der Tiefe zwischen Muskeln und Knochen und stehen fast alle durch größere oder kleinere Verbindungszweige (Anastomosen) miteinander in mehr oder weniger nahem Zusammenhange, so daß Hindernisse im Blutlaufe einer Pulsader allmählich ganz ausgeglichen werden können.

Die Pulsadern sind stets mit Blut vollständig erfüllt, weil sich die Weite ihrer Höhlen vermöge der Zusammenziehungsfähigkeit ihrer Wand der jedesmaligen Blutmenge ganz genau anpaßt, so daß sie bei viel Blut weit, bei Blutarmut dagegen eng sind. Indem nun in die schon gefüllten Pulsadern — die durch den Druck ihrer Wände auf das Blut ein beständiges Strömen desselben in ihrer Höhle nach der Richtung des geringsten Druckes hin veranlassen — von der Herzkammer aus noch eine neue Menge Blut getrieben wird, müssen sie sich, um für dieses neue Blut Raum zu schaffen, in die Länge und Breite ausdehnen, und diese Ausdehnung, die gleichzeitig mit dem Herzschlage gefühlt wird, ist der in größeren Pulsadern deutlich, in kleineren nur schwach und in den kleinsten gar nicht mehr fühlbare Puls der Schlagadern, welcher hinsichtlich der größeren oder geringeren Anzahl seiner Schläge natürlich ganz und gar von der Herztätigkeit abhängt.

Mit der beständigen von dem Druck der Arterienwand abhängigen Blutströmung in den Pulsadern mischt sich also noch eine Art Wellenbewegung, deren Ursache das rhythmische Bluteinpumpen des Herzens ist, so daß die Ausdehnung einer Arterie nicht in der ganzen Länge des Gefäßes gleichzeitig gleich groß ist. Wenn das Blut in das Anfangstück der Aorta eingepreßt wird, so wird dieses zuerst ausgedehnt. Nach Aufhören des mächtigen Herzdruckes üben die elastischen Wände der Aorta einen Druck auf das Blut aus, der den eingetretenen Überschuß wegzupressen versucht. Nach dem Herzen zu ist der Rückweg durch die Klappen versperrt, der Überschuß wird sonach weiter vorwärts gedrängt. Man kann das Fortschreiten des Pulses über die Arterien mit der Uhr messen und hat gefunden, daß sich die Pulswelle um 6 m in der Sekunde fortpflanzt. Nun beträgt die Länge einer der längsten Arterienbahnen, z. B. vom Herz zu den großen Zehen, etwa 1,5 m. Es ist also sogar hier die Pulswelle am Ende der Arterienbahn, nämlich an den Kapillaren angelangt, solange das Herz sich noch zusammenzieht, denn diese Zusammenziehung dauert etwa $^1/_3$ Sekunde, in welcher Zeit die Pulswelle schon 2 m zurücklegen könnte. Die Kraft der Welle wird in den

kleinen Arterien und beim Übergang derselben in die Kapillaren zum größten Teil durch Reibung vernichtet, zum Teil aber wird die Welle auch zurückgeworfen, so daß in der Pause zwischen zwei Zusammenziehungen des Herzens zuerst nur Erschlaffung der Arterie, dann aber wieder ein kleiner Aufstieg der Spannung, hervorgebracht durch die reflektierte und rücklaufende Welle, zu beobachten ist. Die Bewegungsvorgänge in den Gefäßen sind demnach recht kompliziert und die Angaben über den zeitlichen Verlauf derselben deshalb unsicher und schwankend, zumal die Untersuchungen zum Teil an großen Hunden gemacht und auf den Menschen von da nur übertragen sind.

Die Pulsfrequenz, d. h. die Zahl der Pulsschläge, also auch der Herzschläge, wechselt vielfach bei derselben Person. Die kleinste Bewegung, lautes und anhaltendes Sprechen, jede Veränderung im Atmen, sowie Gemüts- und Sinneseindrücke verändern die Pulsfrequenz in auffallender Weise; die letztere verlangsamt sich im Liegen, durch Kälte, beim Einatmen und beschleunigt sich durch Aufstehen, durch Wärme, Bewegung, durch psychische oder geschlechtliche Erregungen, sowie während der Verdauung; am Morgen ist der Puls beschleunigter als am Abend. Auch viele Arzneistoffe und Gifte beeinflussen die Pulsfrequenz in mannigfachster Weise. Beim ungeborenen Kinde beträgt die Zahl der Pulsschläge bis zu 180; sie nimmt von der Geburt (wo sie gegen 150 beträgt) bis zum Mannesalter ab und von da an wieder etwas zu; während der Säugling im Durchschnitt 134, das dreijährige Kind 108, das fünf- bis sechsjährige 98, das zehnjährige Kind gegen 90, das zwölf- bis vierzehnjährige Kind 82 bis 78 Schläge in der Minute hat, sinkt die Zahl zwischen dem 20. und 24. Lebensjahre auf durchschnittlich 71. Sie bleibt sich dann längere Zeit gleich und steigt endlich wieder langsam an; im 55. Jahre beträgt sie im Mittel 72, im 60. Jahre 74, im 80. 79 Schläge in der Minute. Größere Personen haben im allgemeinen weniger Pulsschläge als kleinere, ebenso Männer weniger als Frauen, die durchschnittlich 80 Schläge in der Minute zeigen.

Nun darf man aber nicht etwa glauben, daß bei raschem Pulse (z. B. im Fieber) das Blut auch rascher durch die Adern läuft; es kann sogar das Gegenteil stattfinden. Der Grund liegt darin, daß raschere Herzschläge gewöhnlich auch entsprechend weniger energisch sind, so daß der einzelne Schlag weniger Blut auspumpt als bei langsamerer Aufeinanderfolge der Pulse. Denn die stärkere Frequenz der Herzzusammenziehungen ist im allgemeinen ein Zeichen der Herzermüdung.

Bei der auf die Ausdehnung folgenden Zusammenziehung der Pulsadern, die mit dem Nachlaß der Herzzusammenziehung eintritt, sonach stets mit der Ausdehnung des Herzens zusammenfällt, drücken die Pulsadern ihren Blutgehalt immer noch nach den Haargefäßen hin vorwärts, weil die halbmondförmigen Klappen am Eingange der beiden Pulsaderstämme das Zurückströmen des Blutes in das Herz verhindern (wobei durch das Vibrieren dieser Klappen der zweite Herz- und Arterienton erzeugt wird). Das Anprallen des aus den Herzkammern in die Pulsadern getriebenen Blutes bedingt ein Tönen der gespannten Pulsaderwand (d. i. der erste Arterienton), was aber bei gesundem Zustande nur in den größeren Schlagadern (durch das Hörrohr) zu hören ist. Je gespannter die Pulsaderwand, je mehr Blut und je kräftiger dasselbe vom Herzen aus in die Schlagadern getrieben wird, desto stärker und deutlicher vernehmbar ist dieser

Pulsaderton und umgekehrt. Ja wenn die linke Herzkammer, wie bei manchen Herzfehlern, krankhaft erweitert und ihre Wand infolge von Muskelneubildung hypertrophisch (übermäßig entwickelt) ist, hört man auch in den kleineren Pulsadern (an der Hand, am Fuße) einen Ton, wo im gesunden Zustande keiner zu hören ist. Die Spannung innerhalb des Arteriensystems, der sog. Blutdruck, ist in den größeren Pulsadern ein sehr erheblicher — er beträgt in der Hauptschlagader, wie schon bemerkt, 150 mm — und erfährt je nach der Stärke der Herzkontraktionen, der Blutmenge u. s. w. mancherlei Schwankungen; in den Lungenarterien ist der Druck niedriger als in den Körperarterien (wegen der geringeren Kraft der rechten Herzkammer). Regelmäßige Schwankungen (sog. respiratorische Druckschwankungen) erfährt der Blutdruck durch die Atembewegungen derart, daß bei jeder stärkeren Einatmung der Druck sinkt und bei jeder Ausatmung steigt. Die Geschwindigkeit des strömenden Blutes wird für die größeren Arterien von 0,15 bis zu 0,4 m in der Sekunde geschätzt. Man begegnet hier derselben Unsicherheit wie oben bei Berechnung der Herzarbeit.

Die **einzelnen größeren Puls-** oder **Schlagadern** (s. Tafel VIII) sind sämtlich, bis auf die Lungenpulsader mit ihren beiden Ästen, Zweige der großen Körperpulsader (Aorta), die zunächst aus ihrem aufsteigenden Stück das Herz selbst mit den Kranzpulsadern versorgt, dann aus ihrem Bogen die Schlagadern für Hals, Kopf und Arme abschickt und hierauf als absteigende Brust- und Bauchaorta den Wänden und Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle hellrotes Blut zuführt. Vor dem vierten oder fünften Bauchwirbel spaltet sich schließlich die Bauchaorta unter einem spitzen Winkel in eine rechte und eine linke Hüftpulsader, von denen sich eine jede sehr bald in die Becken- und in die Schenkelpulsader teilt; erstere verzweigt sich an der Wand und in den Eingeweiden des Beckens, die letztere läuft an der vorderen Fläche des Oberschenkels und an der hinteren des Unterschenkels bis zum Fuße herab.

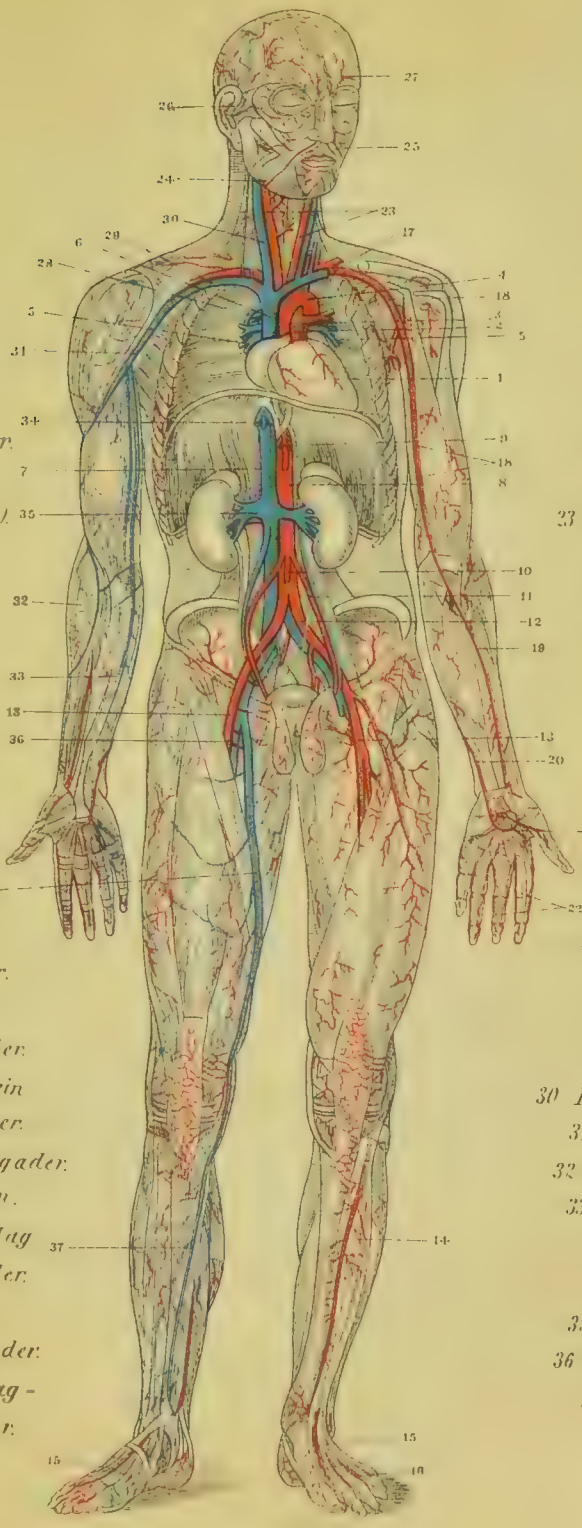
A. **Pulsadern des Kopfes.** Die größeren Schlagadern des Schädels liegen ziemlich oberflächlich unter der Haut vorn, seitlich und hinten als Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptspulsadern. Die Schläfenpulsader zeigt sich dann, wenn die Hirngefäße in ihren Wandungen härter, brüchig und leicht zerreißlich sind, deutlich weit mehr geschlängelt und hart durch die Haut hindurch fühlbar. Im Gesichte läuft die größte Pulsader, die Antlitzpulsader, schräg vom Kieferwinkel zum Mund- Nasen- und inneren Augenwinkel in die Höhe. Übrigens finden sich noch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle zahlreiche Pulsadern.

B. Die **Pulsadern des Rumpfes** zerfallen in die des Halses, der Brust, des Bauches und des Beckens, und diese wieder in solche der Eingeweide und in solche der Wände und Muskeln. Am Halse liegt an der rechten und linken Seite der Luft- und Speiseröhre die gemeinschaftliche Kopfpulsader (Karotis), welche in eine äußere und eine innere Karotis gespalten mit ihren Zweigen am Äußeren und Inneren des Kopfes endigt. In der Brusthöhle finden sich die Hauptpulsaderstämme, nämlich die Lungenpulsader mit dunklem (venösem) Blute, die sich zu beiden Lungen begibt, und die große Körperpulsader oder Aorta mit ihrem aufsteigenden Stücke, dem Bogen und dem absteigenden Bruststücke. Aus dem Bogen der Aorta kommen die unbenannte oder namenlose Pulsader (die sich in die rechte Kopf- und die rechte Schlüsselbeinpulsader spaltet), die linke Kopfpulsader sowie die linke Schlüsselbeinpulsader. Außerdem verlaufen viele kleinere Schlagadern zwischen den Rippen (Zwischenrippenpulsadern), mit den Luftröhrenästen in die Lungen (zur Ernährung derselben), hinter dem Brustbeine und auf dem Zwerchfelle, sowie zu dem Herzen und dem Herz-

Tafel VIII.

Die Blutgefässe des Menschen.

(Schlagadern rot, Blutadern blau).



1 Das Herz.
2 Lungenschlagader.
3 Grosse Körperschlagader (Aorta).
4 Aortenbogen.
5 Lungenblutadern.
6 Obere Hohlader.
7 Untere Hohlader.
8 Bauchstück der Aorta
9 Kurze Bauch- und obere Gekrösschlagader.
10 Untere Gekrösschlagader.
11 Samenschlagader.
12 Beckenschlagader.
13 Schenkelschlagader.
14 Vordere Schienbeinschlagader.
15 Fussrückenschlagader.
16 Zehenschlagadern.
17 Schlüsselbeinschlagader.
18 Armschlagader
19 Spetchenschlagader.
20 Ellenbogenschlagader.
21 Hohlhandbogen.
22 Fingerschlagadern.
23 Gemeinschaftliche Kopf oder Halsschlagader (Carotis).
24 Unterkieferschlagader.
25 Lippenschlagader.
26 Schläfenschlagader.
27 Stirnschlagader.
28 Unpaare Blutader.
29 Schlüsselbeinblutader.
30 Innere Drosselader.
31 Achselblutader.
32 Speichenblutader.
33 Ellenbogenblutader.
34 Pfortader.
35 Nierenblutader.
36 Schenkelblutader.
37 Grosse Rosenblutader.

Bock, Buch v. ges. u. ker. Menschen.

beutel, zu der Luft- und Speiseröhre. — In der Bauchhöhle liegt dicht vor der Wirbelsäule das absteigende Bauchstück der Aorta, und dieses schickt zu den Bauchwänden und allen Baucheingeweiden eine Menge Äste ab, bevor es sich in die beiden Hüftpulsadern teilt. — Das Becken wird in seinen Wänden und Eingeweiden von der Beckenschlagader mit Blut versorgt, und diese hat ihre Lage innerhalb der Beckenhöhle.

C. Von den **Gliedmaßen** erhält eine jede nur einen einzigen Pulsaderstamm. Zur oberen Gliedmaße oder zum Arm tritt die Schlüsselbeinpulsader, die in der Brusthöhle aus dem Aortenbogen ihren Ursprung nimmt, sich hinter dem Schlüsselbeine über die erste Rippe hinwegkrümmt und so in die Achselhöhle gelangt, wo sie nun den Namen Achselpulsader erhält. Von der Achselhöhle aus läuft sie dann als Armpulsader an der inneren Seite des Oberarms und in der Mitte der Ellenbogenbeuge herab zur inneren (oder Beuge-) Fläche des Vorderarms, wo sie sich in die Speichen- und Ellenbogenpulsader spaltet, die sich beide bis zur Hand erstrecken und hier vorzugsweise in der Hohlhand und an den Fingern endigen. — Die untere Gliedmaße oder das Bein erhält seinen Pulsaderstamm, die Schenkelschlagader, aus der Hüftpulsader. Die Schenkelschlagader gelangt aus der Bauchhöhle (durch den Schenkelkanal in der Mitte der Schenkelbeuge) zur vorderen Fläche des Oberschenkels, wendet sich hier allmählich nach innen und schlägt sich endlich, eine kleine Strecke oberhalb des inneren Knieknorrens, um den Oberschenkelknochen herum hinterwärts in die Kniekehle, wo sie den Namen Kniekehlenpulsader annimmt, zur Wade gelangt und sich in die vordere und hintere Schienbein- und in die Wadenbeinschlagader teilt. Die vordere Schienbeinpulsader läuft zum Rücken des Fußes, die hintere zur Fußsohle herab; beide versorgen den Fuß und die Zehen mit Blut.

3. Die Blutadern.

Die Blutadern oder Venen, die das Blut aus allen Teilen des Körpers zum Herzen zurückführen, unterscheiden sich in vieler Hinsicht von den Pulsadern. Denn nicht nur, daß sie weit dünnere Wände und auch Klappen besitzen, sie sind auch viel zahlreicher und weiter, und ein großer Teil derselben verläuft viel oberflächlicher als die Pulsadern, die übrigens stets von Blutadern begleitet werden. Ihren Ursprung nehmen die Blutadern aus den Haargefäßnetzen der Organe als feine, vielfach miteinander vereinigte Äderchen (Venenwurzeln), die nach und nach zu größeren und weniger zahlreichen Stämmchen zusammenfließen, endlich vereinigen sich auch diese zu einigen wenigen großen Blutaderstämmen. Solche Stämme sind die **vier Lungenblutadern,** die dem kleinen Kreislaufe angehören, aus den von der Lungenpulsader gebildeten Haargefäßnetzen (welche die Lungenbläschen umspinnen) entspringen und das in der Lunge hellrot gewordene Blut in die linke Vorkammer schaffen. — Die Hauptblutaderstämme des großen Kreislaufes, welche dunkles Blut führen, münden in den rechten Vorhof ein und sind außer der großen Herz- oder Kranzblutader, die vom Herzfleische zurückkehrt, nur noch die beiden Hohladern. Die **obere Hohlader** (s. Tafel VIII, 6) leitet das Blut der oberen Körperhälfte zum Herzen zurück, während durch die **untere Hohlader** (s. Tafel VIII, 7) das Blut aus der unteren Körperhälfte zurückfließt. Mit dieser unteren Hohlader hängt in der Bauchhöhle noch ein ganz besonderes Adersystem, nämlich das der Pfortader, zusammen, welches seiner Bedeutung wegen einer besonderen Beschreibung bedarf. Untereinander stehen die Blutadern durch Kommunikationszweige (Anastomosen) in vielfacherem Zusammenhange als die Pulsadern,

so daß es nicht leicht zu einer sehr bedeutenden Störung im Blutumlaufe des Blutadersystems kommen kann.

Das Blut fließt in den Blutadern weit langsamer als in den Pulsadern; auch läßt sich in den Blutadern ein Pulsieren wie an den Schlagadern nicht wahrnehmen. Dies kommt daher, weil, wegen des zwischen den Pulsaderendchen und Blutaderwurzeln befindlichen engen Haargefäßnetzes, das Herz durch seine Zusammenziehung das Blut nicht so direkt mit starkem Drucke in die Blutadern treiben kann wie in die Pulsadern. Deshalb brauchen die Blutadern aber auch keine so starken Wände wie die Pulsadern. *Zur Unterstützung des Blutlaufes in den Blutadern*, der zunächst natürlich ebenfalls von der Herztätigkeit und von den Zusammenziehungen der Blutaderwände abhängt, dienen dann aber vorzüglich noch das Erweitern des Brustkastens beim Einatmen, wodurch das Blut der Blutaderstämme in die Brusthöhle (wie Flüssigkeit in eine Spritze) eingesaugt wird (sog. *Thoraxaspiration*), sowie die Muskelzusammenziehungen bei Bewegungen, weil durch diese ein Druck auf die Blutadern ausgeübt und ihr Inhalt der Klappen wegen nur vorwärts nach dem Herzen hin geschoben wird. Bei manchen Venen wirkt die Schwerkraft für die Blutbewegung in ihnen förderlich, wie dies bei den Venen des Kopfes und Halses bei aufrechter Stellung der Fall sein muß. Dagegen ist sie bei anderen Venen (denen der Beine) hinderlich und wirkt hemmend auf die Blutbewegung; daher die häufigen Venenerweiterungen (sog. Krampfadern) an den Beinen bei Personen, die viel stehen; deshalb tut auch die höhere Lagerung eines kranken Gliedes gut, weil dadurch der venöse Abfluß erleichtert wird.

Pfortaderblutlauf (s. S. 153, Fig. 52, p und q). In der Bauchhöhle erhalten die vom Bauchfell überzogenen Verdauungsorgane drei ziemlich starke Pulsadern aus der Bauchaorta, nämlich die *große Eingeweide-*, die *obere* und die *untere Gekrösschlagader* (s. Fig. 52, n), die in diesen Organen nach vielfacher Verzweigung endlich mit einem Haargefäßnetze (o) endigen; aus diesen nehmen sodann Blutadern ihren Ursprung, die sich zu drei Stämmen, zur Milz-, großen Magen- und Gekrösblutader vereinigen. Diese Stämme fließen dicht unterhalb der Leber zu einer einzigen starken Blutader zusammen, welche *Pfortader* (p) heißt, in die sog. Pforte der Leber hineintritt und sich hier wie eine Pulsader in immer kleinere Zweige zerteilt, bis sie schließlich ein Haargefäßnetz (q) bildet, welches die Leberzellen umspinnt und sodann allmählich in die Leberblutadern (r) übergeht. Diese letzteren schaffen nun das Blut aus der Leber wieder heraus in die untere Hohlader (s), durch welche dasselbe in den rechten Vorhof des Herzens (a) gelangt. Während also im ganzen übrigen Körper das Blut stets nur ein Haargefäßsystem durchläuft, bevor es in das Herz zurückkehrt, durchströmt das die meisten Verdauungsorgane (den Magen- und Darmkanal, die Milz und Bauchspeicheldrüse) speisende Blut *zwei* Haargefäßnetze (o, q), nämlich das der genannten Organe und das der Pfortader in der Leber. *Das durch die Pfortader in die Leber einfließende Blut* unterscheidet sich von dem Blute der anderen Blutadern, denn es hat nicht nur den Stoffwechsel der von ihm versorgten Organe unterhalten, sondern hat auch aus dem Magen- und Darmkanal (während der Verdauung) Nahrungsstoffe und Verdauungssäfte aufgenommen, welche neben den anderen Blutbestandteilen in der Leber mancherlei chemische Umwandlungen erfahren, wovon später. Das Blut des Pfortadersystems hat zwei Kapillarnetze zu durchfließen, der Blutlauf ist demnach hier Stockungen besonders leicht ausgesetzt, ein Umstand, welchem man die so häufige Entstehung der Hämorrhoiden und der damit verbundenen Unterleibsbeschwerden zuschreibt.

4. Die Haar- und Kapillargefäße.

Die feinsten, äußerst dünnwandigen und durchsichtigen Blutgefäßchen, welche die letzten Endchen der Pulsadern mit den ersten Anfängen der Blutadern vereinigen (doch so unmerklich, daß es unmöglich ist, anzugeben, wo die Pulsader aufhört und die Blutader beginnt), werden ihrer Feinheit wegen *Haar-* oder *Kapillargefäße* genannt. Sie bestehen aus der direkten Fortsetzung des die Arterien und Venen auskleidenden Epithelschlauches und besitzen zumeist einen so geringen Durchmesser (im Durchschnitt nur 0,01 mm), daß ein rotes Blutkörperchen eben noch durch sie hindurchschlüpfen kann. Immer vermitteln sie den Übergang des Blutes aus den Arterien in die Venen; nur in der Leber, wo eine Blutader, nämlich die Pfortader, sich auch in Haargefäße endigt, verbinden sich diese Venenendchen (der Pfortader) mit Venenanfängen (der Lebervenen). Die Haargefäße, von denen es demnach Körperkapillaren, Lungenkapillaren und Leberkapillaren gibt, bilden stets ein zusammenhängendes Netz (Haargefäßnetz), in dessen Maschen oder Schlingen, die nach den verschiedenen Organen eine verschiedene Form und Weite haben, die zu ernährenden Gewebsteilchen wie eingelagert erscheinen. Nur sehr wenige Gewebe, die Epithelien und die aus solchen hervorgehenden Haare und Nägel, ferner die Knorpel und die Linse (im Auge) besitzen keine Haargefäße. Die Wände der Kapillaren sind für Flüssigkeiten und gasförmige Stoffe außerordentlich leicht durchdringlich, so daß mit Hilfe der Osmose der Austausch von Stoffen außer- und innerhalb der Kapillaren sehr leicht vor sich gehen kann. Unter gewissen, besonders unter abnormen Verhältnissen (Entzündung) können aber auch farblose Blutkörperchen die Haargefäße sogar ohne Zerreißung der Wand verlassen und in dem umgebenden Gewebe als *Eiterkörperchen* erscheinen. Die Ursache dieser sog. *Auswanderung* oder *Diapedesis* von Blutkörperchen, insbesondere von farblosen, aus unverletzten Haargefäßen und deren Überwanderung in die Gewebe liegt teils in der selbständigen Ortsbewegung dieser Wanderzellen, teils ist sie ein physikalischer Vorgang, nämlich eine Wirkung des Blutdruckes. Man hat die Blutkörperchen geradezu auf ihrer Auswanderung ertappt, während die eine Hälfte bereits außerhalb und die andere noch innerhalb des Gefäßes sich befand, beide Hälften aber durch einen äußerst dünnen, die Gefäßwand durchsetzenden Faden zusammenhingen. Die Haargefäße sind ferner auch sehr kontraktil und ziehen sich auf die leiseste Reizung zusammen; Kälte kann sie fast bis zur gänzlichen Verschließung bringen. Auf eine starke Zusammenziehung der Kapillaren folgt gewöhnlich eine widernatürliche Erweiterung derselben mit Ansammlung einer größeren Menge Blutes in ihrem Inneren.

Fig. 56.

Haargefäßnetz eines kleinen Fettträubchens.
1. Pulsaderendchen.
2. Venenwürzelchen.

Durch die Haargefäße fließt das Blut nur sehr langsam (die mittlere Geschwindigkeit wurde bereits zu 0,75 mm in der Sekunde angegeben) und ohne pulsatorische Bewegung in ununterbrochenem gleichförmigen Strom; nur langsam und einzeln, immer nur hinter-, nicht neben-

einander können die Blutkörperchen die Kapillaren passieren. Durch die engsten Gefäßchen zwängen sie sich scheinbar mühsam, indem sie sich in die Länge strecken, hindurch, ja bisweilen treiben sie stellenweise zuerst einen dünnen, fadenförmigen Fortsatz hindurch, welcher jenseits der Enge knopfförmig anschwillt und so den Rest des Körperchens nachzieht. Auf diese Weise ist das Blut genötigt, längere Zeit in den Geweben zu verweilen und bekommt dadurch besser Gelegenheit, Stoffe abzugeben und aufzunehmen. Sonach gehören die Haargefäße zu den wichtigsten Organen, da nur mit ihrer Hilfe das Blut die Ernährung und Absonderung, kurz den Stoffwechsel besorgen kann. Die Körperkapillaren besorgen die Ernährung der Gewebe, sowie die Ab- und Aussonderungen; die Lungenkapillaren vermitteln den Austausch von Sauerstoff und Kohlensäure; die Leberkapillaren dienen den chemischen Vorgängen in der Leber, von welchen unten die Rede sein wird; die Nierenkapillaren dienen der Urinbildung.

Die Kräfte, welche den Blutkreislauf bewirken, sind also, kurz wiederholt, folgende: 1. Die Herzbewegung, die in den Pulsadern eine rhythmische (pulsatorische), in den Haargefäßen und Venen eine kontinuierliche Strömung des Blutes veranlaßt, bei welcher durch die Kapillaren gerade so viel Blut durchgetrieben wird, als das Herz rhythmisch in die Arterien überpumpt. 2. Die Elastizität der Blutgefäße und die von organischen Muskeln bewirkte Erweiterung und Verengerung der Arterien und Venen. 3. Die Aspiration des Brustkastens, d. i. das infolge des Erweiterns des Brustkastens beim Einatmen erzeugte Einsaugen des Venenblutes und so der gesamten Blutmasse gegen den Brustkasten hin. Es gleicht diese Aspiration also dem Einziehen einer Flüssigkeit in eine Spritze, deren Stempel aufgezogen wird. Diese Aspiration bedingt auch, daß gewisse große Venen, durchschnitten, beim Einatmen Luft einsaugen, was zum plötzlichen Tode führen kann. 4. Zusammenziehungen der Skelettmuskeln, die einen Druck auf die den kontrahierten Muskeln benachbarten Venen ausüben, pressen das Venenblut in der Richtung gegen das Herz hin, da ihm der Weg in der entgegengesetzten Richtung durch die sich schließenden Klappen der Venen versperrt wird.

IV. Atmungsapparat.

Auf der Atmung oder Respiration beruht das Leben, weil durch sie der Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft in das Blut und von diesem aus zu allen Organen gelangt, der Sauerstoff aber für das Leben der Gewebe unentbehrlich ist und namentlich dem Hirn auch nicht eine Sekunde lang fehlen darf. Beim Atmen wird aber nicht bloß atmosphärischer Sauerstoff in das Blut mit Hilfe des Einatmens oder der Inspiration eingeführt, sondern gleichzeitig auch die schädliche Kohlensäure aus dem Blute und aus dem Körper mit Hilfe des Ausatmens oder der Exspiration ausgeführt.

Der Mechanismus des Atemholens besteht nun darin, daß wir unseren Brustkasten abwechselnd erweitern und verengern, ähnlich wie wir einen Blasebalg auf- und zumachen. Beim Erweitern (Aufziehen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingezogen, d. i. das Einatmen oder Inspirieren; beim Verengern (Zusammenfallen) wird ein Teil der eingeatmeten Luft (in etwas veränderter Beschaffenheit) wieder herausgedrückt, d. i. das Ausatmen oder Exspirieren. Nun wird hierbei die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von der Brustkastenwand um-

gebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei zellenhaltige, schwammige, durch eine einzige Röhre (Luftröhre) miteinander verbundene Organe, von denen das eine in der rechten, das andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftaufnehmenden Organe sind die Lungen, in denen der eigentliche Atmungsprozeß vor sich geht.

Man kann diese Atmungseinrichtung ganz gut mit einem Blasebalge vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Hälsen vorn am Eingange des Blasebalgs befestigt sind. Zieht man den Blasebalg auf, so strömt dann die Luft in die Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Blasenhälsen dann noch die Mündung eines dritten Blasenhalses, die außen mit Flüssigkeit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalgs nicht bloß Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in jene dritte Blase gezogen werden. Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusammen, so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. Ganz ähnlich verhält es sich mit unserem Brustkasten. Beim Erweitern desselben (beim Einatmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch ein Zug auf die Flüssigkeiten (Blut und Lymphe) in denjenigen Gefäßen ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben (beim Ausatmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorwärts. Indem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Atmungsmuskeln zum Teil auch nach unserem Willen den Brustkasten erweitern und verengern können, ist es uns möglich gemacht, durch kräftiges Ein- und Ausatmen nicht bloß auf den Atmungsprozeß, sondern auch auf die Förderung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speisesaftes einen gewissen Einfluß auszuüben.

Der dem Atmen dienende Apparat wird aus verschiedenen Teilen und Organen zusammengesetzt; es sind dies: der Brustkasten mit den Atmungsmuskeln, die Luftwege (Mund- und Nasenhöhle, Kehlkopf und Luftröhre) und die eigentlichen Luftbehälter (die beiden Lungen).

Der **Brustkasten** bildet den oberen, unterhalb des Halses liegenden Teil des Rumpfes und wird an seiner hinteren Wand von den zwölf Brustwirbeln, seitlich von den Rippen (zwölf auf jeder Seite) und vorn vom Brustbein und von den Rippenknorpeln zusammengesetzt. Die Höhle des Brustkastens oder die Brusthöhle ist luftdicht geschlossen, nach unten von der Bauchhöhle durch das Zwerchfell abgegrenzt und wird von den Brustmuskeln umgeben. Sie kann teils dadurch, daß sich das nach oben, nach der Brusthöhle hin gewölbte Zwerchfell zusammenzieht und dabei abplattet und herabsteigt, teils dadurch, daß mit Hilfe von Muskeln das Brustbein und die Rippen in die Höhe gehoben und nach außen gezogen werden, eine nicht unbeträchtliche Erweiterung erleiden. Sie wird dagegen wieder verengert, sobald das Zwerchfell in seiner Zusammenziehung nachläßt und sich dann in die Brusthöhle wieder hinaufwölbt, und sobald gleichzeitig die gehobenen Rippen herabsinken oder gar noch durch Muskeln kräftig herab- und einwärts gezogen werden. Das Einatmen kommt somit durch Erweiterung der Brusthöhle, das Ausatmen durch Verengerung derselben zu stande. Zum richtigen Vonstattengehen des Atmens bedürfen wir natürlich vor allem eines gutgebauten und gehörig beweglichen Brustkastens, sowie kräftiger Atmungsmuskeln.

Die zum Atmen dienenden Muskeln, unter denen das Zwerchfell (die fleischige, in ihrer Mitte sehnige, quer zwischen Brust- und Bauchhöhle ausgespannte Scheidewand) die Hauptrolle spielt, sind zwar willkürliche, sie arbeiten jedoch, damit das zum Leben und Gesundsein ganz unentbehrliche

Atmen nicht unterbrochen wird, für gewöhnlich, auch während des Schlafes, ohne unseren Willen. Es sind diese von willkürlichen Muskeln ausgeführten unwillkürlichen Atmungsbewegungen sog. „Reflexbewegungen", die vom verlängerten Mark (s. beim Gehirn) aus angeregt werden. Hier, an der Ursprungsstelle des zehnten und elften Hirnnervenpaares, ist das sog. Atmungszentrum, welches die Atemmuskeln sowohl zu stärkerer als zu schwächerer Arbeit antreibt. Es hängt aber der Antrieb von dem jeweiligen Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt des Blutes ab. Sauerstoffmangel reizt zunächst sensible Nerven und dieser Reiz springt im Atmungszentrum auf die motorischen Nerven und durch diese auf die Atemmuskeln über. Man kann die Atembewegungen ganz unterdrücken (Atmungslosigkeit oder Apnoe), wenn man durch künstliche Atmung das Blut mit Sauerstoff sättigt und arm an Kohlensäure erhält. Mäßiger Sauerstoffmangel und mäßige Anhäufung von Kohlensäure im Blut bewirken Verlangsamung und Vertiefung der Atemzüge, wodurch dann der Sauerstoffgehalt des Blutes wieder erhöht wird. Ist aber der Sauerstoffmangel im Blut groß, so treten krampfhafte Zusammenziehungen aller Atmungsmuskeln (Atemnot oder Dyspnoe), sowie schließlich allgemeine Krämpfe ein; endlich hören die Atembewegungen auf und der Tod (Erstickung) tritt ein. Verletzungen des verlängerten Marks unterdrücken die Atmung plötzlich und sind daher fast augenblicklich tödlich. Man hat deshalb das Atmungszentrum auch als Lebensknoten oder Lebenspunkt bezeichnet. Durch Reizung sensibler Nerven (Besprengen des Gesichts mit kaltem Wasser, Kitzeln der Fußsohlen, Riechenlassen an Salmiakgeist u. dergl.) kann man reflektorisch auf das Atmungszentrum einwirken und so unter Umständen die unterbrochene Atmung wieder in Gang bringen (s. später bei Scheintod).

Das Einatmen, durch welches die Brusthöhle erweitert wird, kommt durch das Auf- und Auswärtsziehen der Rippen und das Flachwerden des gewölbten Zwerchfelles zu stande. Je nachdem beim Atmen die Tätigkeit der Brustmuskeln oder die des Zwerchfelles überwiegt, unterscheidet man das „Rippenatmen" oder „Brustatmen" von dem „Bauchatmen"; das erstere ist der gewöhnliche Atmungstypus der Frauen, das letztere herrscht beim ruhigen Atmen beim männlichen Geschlechte vor. Beim gewöhnlichen sanften Einatmen wirken nur die Zwischenrippenmuskeln und das Zwerchfell; beim etwas kräftigeren und tieferen Atmen kommen auch die Rippenheber und beim gewaltsamen Einatmen noch die Hals-, Nacken- und Arm-Brustmuskeln in Tätigkeit. Da nun die Brusthöhle hermetisch verschlossen ist und nirgends in derselben ein luftleerer Raum existieren kann, so werden die Atmungsmuskeln die Erweiterung dieser Höhle, des Druckes der atmosphärischen Luft wegen, nur dann möglich machen können, wenn die Lungen, durch sofortige Füllung mit der hinreichenden Menge von Luft, der Erweiterung genau folgen. Bei Lungen, die infolge von Krankheit weniger Luft aufnehmen können, läßt sich auch der Brustkasten nicht gehörig ausdehnen. Das Ausatmen wird beim gewöhnlichen Atmen nicht wie das Einatmen durch Muskeln besorgt, sondern ist eine Folge der Elastizität der Rippenknorpel, der Luftwege und der Darmgase (die beim Einatmen zusammengepreßt wurden) und kommt durch Erschlaffung (d. h. Nachlassen der Zusammenziehung) der Einatmungsmuskeln von selbst zu stande, wobei die gehobenen Rippen herabsinken, die ausgedehnten Luftwege sich verengern, die Darmgase sich ausdehnen, so daß das Zwerchfell wieder in die Höhe steigt. Während der Schwangerschaft wäre bei den Frauen das Bauchatmen erschwert und es mag damit zusammenhängen, daß bei ihnen das Brustatmen der gewöhnliche Atmungstypus ist.

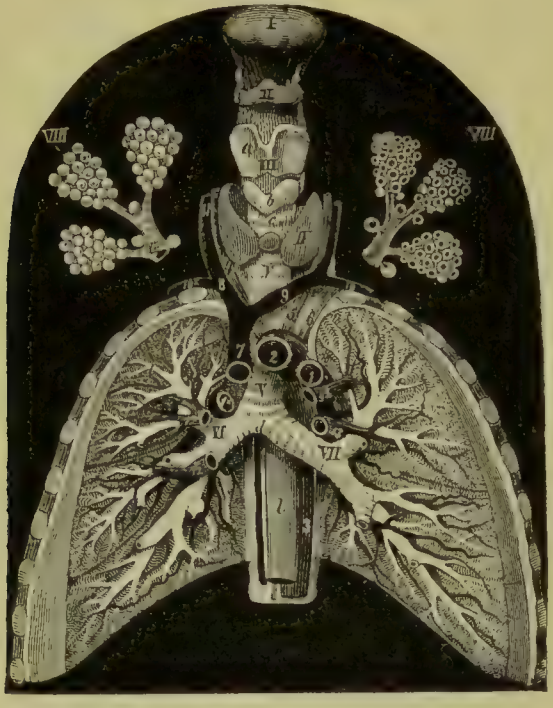
Zu den **Luftwegen**, d. s. die Organe, durch welche die atmosphärische Luft hindurch in die Luftbehälter (Lungen) gezogen wird, gehören die Nasen-

und Mundhöhle (von denen später die Rede sein wird), der Kehlkopf und die Luftröhre mit ihren Ästen. Diese Wege sind mit einer weichen, an Flimmerzellen und Schleimdrüsen reichen Schleimhaut ausgekleidet und führen schließlich zu zahllosen mikroskopisch kleinen Bläschen (Alveolen) der Lungen, in denen der eigentliche Atmungsprozeß von statten geht. Der aus Knorpeln zusammengesetzte Kehlkopf, mit dessen Hilfe die Stimme hervorgebracht wird (s. später unter Stimmapparat), befindet sich gleich hinter und unter der Zunge und hängt nach unten mit der Luftröhre zusammen. Der Eingang in die Höhle des Kehlkopfes (die Stimmritze) ist durch eine Klappe (Kehldeckel) gegen das Eindringen fester Stoffe gesichert. Trotzdem geraten doch bisweilen feste und flüssige Substanzen in die falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre), besonders bei gleichzeitigem Atemholen und Verschlucken und erregen dann Husten. — Die Luftröhre (Trachea) ist ein an seiner vorderen Wand aus 16 bis 20 C-förmigen Knorpelringen zusammengesetzter Kanal, dessen hintere platte Wand mit der Speiseröhre verbunden ist; ihre Länge wechselt beim Erwachsenen von 9 bis 15 cm, ihre Weite von 1,5 bis 2,7 cm. Die Luftröhre zieht sich vom Kehlkopfe, wo sie von der Schilddrüse umgeben ist, am Halse dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und teilt sich hier, vor dem dritten Brustwirbel, in die beiden Luftröhrenäste (rechter und linker Bronchus), die denselben Bau wie die Luftröhre haben, nämlich aus sehr elastischen und biegsamen knorpeligen Halbringen bestehen. Der rechte Luftröhrenast ist kürzer und weiter als der linke, besteht aus sechs bis acht C-förmigen Knorpeln und tritt mit drei Ästen in die drei Lappen der rechten Lunge ein; der linke Luftröhrenast ist länger, aber enger als der rechte, besteht aus neun bis zwölf Knorpeln und gelangt unter dem Bogen der großen Körperpulsader (Aorta) hinweg zur linken Lunge, in deren beide Lappen er mit zwei Zweigen eintritt. Innerhalb der Lungen zerteilen sich dann die Luftröhrenäste baumförmig in immer engere Röhren (Bronchien), an deren feinsten Ästchen traubenförmig die zahllosen Lungenbläschen aufsitzen (s. Fig. 57, VIII, S. 174). In den Luftwegen wird die eingeatmete Luft erwärmt und von den gröberen schädlichen Beimengungen, die an den Wänden haften bleiben, gereinigt, indem die nach außen gerichtete Flimmerbewegung der Luftröhrenschleimhaut die angesetzten Partikelchen, namentlich eingeatmeten Staub und überflüssigen Schleim beständig nach oben und außen befördert.

Die **Luftbehälter** sind die zwei **Lungen,** von denen die eine in der rechten, die andere in der linken Brusthälfte liegt, so daß sich zwischen beiden das Herz mit dem Herzbeutel, die Speiseröhre und die Brustaorta befinden. Die beiden Lungen, die man im Volksmunde wohl auch als Lungenflügel zu bezeichnen pflegt, stellen zwei große schwammige, elastische, mit Luft erfüllte und ungemein gefäßreiche Organe dar, die von unzähligen kleinsten, nur mikroskopisch wahrnehmbaren und von feinsten Haargefäßen dicht umsponnenen Hohlräumen zusammengesetzt werden. Das Gewicht beider Lungen beträgt beim erwachsenen Mann durchschnittlich 1,35 kg ($^1/_{40}$ bis $^1/_{50}$ des Körpergewichts). Eine jede Lunge hat die Form eines Kegels und besitzt oben eine rundliche Spitze, welche hinter der ersten Rippe liegt, sowie unten einen breiten, ausgehöhlten Grundteil, welcher auf dem Zwerchfell aufliegt. Ungefähr in der Mitte ihrer inneren, einander zugekehrten Flächen zeigt sich an jeder Lunge eine längliche flache Vertiefung, die Lungen-

wurzel, an der die Luftröhrenäste, die Gefäße und Nerven der Lunge ein- und austreten. Die rechte Lunge ist durch zwei Einschnitte in drei Lappen, die linke durch einen Einschnitt bloß in zwei Lappen getrennt. Diese Lappen lassen sich wieder in kleine Läppchen trennen, die wiederum aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen von Bläschen oder Alveolen mit zahlreichen Blutgefäßen, Nerven und Lymphgefäßen zusammengefügt und durch ein bindegewebiges Zwischengewebe, in welchem beim Erwachsenen reichlich schwarzer Farbstoff zerstreut herumliegt, miteinander verbunden sind.

Fig. 57.



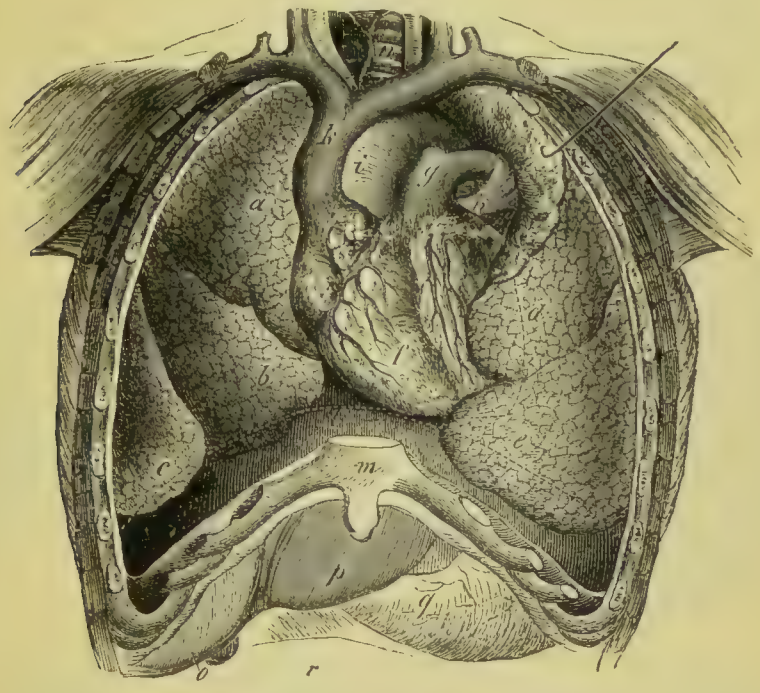
Die Verzweigungen der Luftröhre und der Blutgefäße innerhalb der Lungen.

I Zunge. II Zungenbein. III Kehlkopf. IV Schilddrüse. V Luftröhre. VI Rechter und VII linker Ast der Luftröhre. VIII Lungenbläschen, schematisch dargestellt. a Schildknorpel. b Ringknorpel. c Erster Luftröhrenring. d Spaltung der Luftröhre. 1 Speiseröhre. 1 Linker und 1* rechter Ast der Lungenpulsader. 2 Bogen der Aorta. 3 Brustaorta (absteigendes Stück). 4 Rechte gemeinschaftliche Kopfpulsader. 4* Unbenannte Pulsader. 5 Linke gemeinschaftliche Kopfpulsader. 6 Linke Schlüsselbeinpulsader. 7 Obere Hohlader. 8 Die rechte und 9 die linke gemeinschaftliche Drosselader. 10 Schlüsselbeinblutader. 10* Schlüsselbeinpulsader. 11 Innere Drosselader. 12 Die beiden rechten und 13 die beiden linken Lungenblutadern.

Der Farbstoff besteht im wesentlichen aus eingeatmetem Kohlenstaub. Das Lungengewebe selbst ist weich, locker und schwammig, denn es besteht vorzugsweise aus rundlichen, an der Lungenoberfläche mehr eckigen Bläschen, den Lungenbläschen oder Lungenalveolen (auch Lungen- oder Luftzellen genannt), welche die letzten Endigungen der innerhalb der Lunge baumförmig verzweigten Luftröhrenäste bilden. Die Verzweigung dieser Luftröhrenäste geschieht in der Weise, daß sie bei ihrem Eintritt in die Lunge gabelförmig unter spitzen Winkeln auseinander strahlen, sich dann geradlinig bis gegen die Lungenoberfläche hin erstrecken und zahlreiche Seitenäste abgeben,

die sich rechtwinkelig verzweigen und in die Lungenbläschen endigen (s. Fig. 57, VIII). Diese Bläschen (s. Fig. 59, S. 176), deren es gegen 1800 Millionen gibt, haben einen Durchschnitt von 0,11 bis 0,37 mm; ihre Gesamtoberfläche, die den Gasaustausch zwischen dem Blut und der eingeatmeten Luft vermittelt, wird auf eine ganz erstaunliche Größe, auf ungefähr 200 qm geschätzt. Sie bilden Gruppen, innerhalb deren die Bläschenhöhlen in inniger und offener Verbindung stehen und einen gemeinsamen Hohlraum umschließen, der sich nach einem Endästchen der Luftröhre hin öffnet, so daß also alle ein Läppchen darstellenden Bläschen nur einen einfachen Ausführungs-

Fig. 58.



Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem Herzen (ohne Herzbeutel). a Oberer, b mittlerer und c unterer Lappen der rechten Lunge. d Oberer und e unterer Lappen der linken Lunge. f Herz. g Lungenpulsader. h Lungenblutadern. i Große Körperpulsader (Aorta). k Obere Hohlader. l Zwerchfell. m Brustbeinende. n Luftröhre. o Rechter und p linker Leberlappen. q Magen. r Quergrimmdarm.

gang haben. Jedes solche Lungenläppchen hat eine birnförmige oder trichterartige Gestalt mit vielfach ausgebuchteten Wandungen (den seitlich ansitzenden Alveolen) und wird deshalb auch Lungentrichter genannt. Die Lungenbläschen sind nun von dem Haargefäßnetze der Lungenpulsader (die aus der rechten Herzkammer das dunkle Blut in die Lunge schafft) dicht umsponnen (s. Fig. 59) und insofern die wichtigsten Teile der Lunge, als durch deren Wände hindurch der Austausch zwischen der eingeatmeten Luft und dem Blute geschieht; denn die Luft, welche die Bläschen fortwährend ausgedehnt erhält, gibt Sauerstoff an das dunkle Blut der Lungenpulsader-Haargefäße ab, während dieses dagegen Kohlensäure in die Luft der Bläschen schickt. Das durch diesen Austausch hellrot ge-

wordene Blut wird sodann aus den Haargefäßen der Lungenbläschen durch die Lungenblutadern in den linken Vorhof des Herzens gebracht. — Außer den (mit Schleimhaut ausgekleideten) Luftröhrenverästelungen, den Lungenbläschen, sowie den der Verwandlung des Blutes dienenden (Lungen-)Blutgefäßen des kleinen Kreislaufes finden sich im Lungengewebe auch noch Blutgefäße des großen Kreislaufes zur Ernährung der Lungen, zahlreiche Lymphgefäße und Lymphdrüsen (Bronchialdrüsen), sowie Zweige des zehnten Hirnnerven und des Sympathikus. — Das Äußere einer jeden Lunge ist mit einer dünnen, glatten, glänzenden, serösen Haut, dem sog. Lungenfelle, bekleidet; dasselbe stellt das innere Blatt eines überall geschlossenen Sackes, des Brustfelles (Pleura) dar, dessen äußeres Blatt als sog. Rippenfell an der Brustwand, am Zwerchfell und an dem Herzbeutel angewachsen ist. Lungenfell und Rippenfell sind auf ihren freien, einander zugekehrten Seiten mit Epithel überzogen, welches den Charakter des Epithels in den Lymphkapillaren hat. Die Höhle zwischen Lungenfell und Rippenfell ist also ein großer Lymphraum, die geringe in ihm befindliche Menge Lymphe erhält die innere Oberfläche des Sackes glatt und schlüpfrig, so daß die an der Brustwand anliegende und an ihr hin und her gleitende Lunge bei ihren Bewegungen sich nicht reiben kann. In der Mittellinie des Körpers berühren sich die einander zugekehrten Flächen der beiden Brustfellsäcke und bilden so zwischen beiden Lungen eine von der Wirbelsäule nach dem Brustbeine verlaufende Scheidewand, das sog. Mittelfell (Mediastinum), welches vorn und hinten einen dreieckigen Raum, den Mittelfellraum, freiläßt; in demselben sind die Luft- und Speiseröhre, die großen Gefäße und Nerven, sowie das Herz und die Thymusdrüse gelegen.

Fig. 59.

Innenfläche eines Lungenbläschens, 300mal vergrößert.

1 Grenze zwischen zwei benachbarten Lungenbläschen. 2 Haargefäße. 3 Lungenepithel.

Was nun den eigentlichen Vorgang beim Atmen betrifft, so beginnt derselbe sofort nach der Geburt mit dem Einziehen von atmosphärischer Luft durch Mund, Nase, Kehlkopf, Luftröhre und ihre Äste bis in die Lungenbläschen, die nun im gesunden Zustande während des ganzen Lebens niemals wieder leer von Luft werden. Aus dieser eingezogenen Luft dringt von jetzt an fortwährend ein Teil des Sauerstoffes durch die Bläschen- und Blutgefäßwände in das dunkelrote Blut der die Bläschen umspinnenden Haargefäßchen, und dafür tritt, auf demselben Wege, eine ähnliche Quantität Kohlensäure aus diesem Blute heraus in die Luft der Bläschen. Es ist demnach die ausgeatmete Luft — der sog. Atem oder Odem — anders beschaffen, als die eingeatmete; die erstere muß nämlich ärmer an Sauerstoff und dagegen reicher an Kohlensäure und Wasserdampf als die letztere sein. Die Sauerstoffaufnahme in das Blut geschieht im wesentlichen durch die chemische Verbindung des Sauerstoffes mit dem Hämoglobin der Blut-

körperchen; eine geringe Menge Sauerstoff ist allerdings im Blutplasma gelöst nach physikalischen Gesetzen, wie jedes andere Gas. Die Kohlensäureabgabe geschieht durch Diffusion, indem das Natriumbikarbonat (an welches die Kohlensäure im Blute gebunden ist) ihre Kohlensäure in der Lunge an die Luft abdunsten läßt, vielleicht ebenfalls unter dem Einfluß der roten Blutkörper. Sicheres über die Tätigkeit der letzteren bei diesem Vorgang weiß man allerdings noch nicht. Der Organismus eines Erwachsenen nimmt in 24 Stunden etwa 740 g (= 516,5 l) Sauerstoff durch die Lungen auf und atmet in derselben Zeit etwa 900 g (= 455,5 l) Kohlensäure

Fig. 60.

Querschnitt des Brustkorbes (nach Braune).

1 Brustbein. 2 Rechte Herzkammer. 3 Rechte Vorkammer. 4 Innere Brustpulsader. 5 Linke Herzkammer. 6 Großer und 7 kleiner Brustmuskel. 8 Zwerchfellnerv. 9 IV. Rippe. 10 Linke Vorkammer. 11 Großer Sägemuskel. 12 Breiter Rückenmuskel. 13 VI. Rippe. 14 VII. Rippe. 15 Großer runder Armmuskel. 16 Schulterblatt. 17 Speiseröhre. 18 Rautenmuskel. 19 VIII. Rippe. 20 Absteigende Aorta. 21. Linker Vagus. 22 VIII. Brustwirbel. 23 Kappenmuskel. 24 VII. Dornfortsatz. 25 Rückenmark. 26 Linke und 27 rechte Lunge, umgeben von den zwei Blättern des Brustfells, welche die Brustfellhöhle zwischen sich lassen. In gleicher Weise ist das Herz von den zwei Blättern des Herzbeutels umgeben.

aus. Diese Menge Kohlensäure enthält 245 g Kohle und 655 g Sauerstoff. Es ging also durch die Atmung in den Körper hinein 740 g Sauerstoff, heraus 655 g; den Bruch $\frac{655}{740} = 0{,}88$ bezeichnet man als respiratorischen Quotient. Derselbe ist abhängig von der Art der Ernährung und er ist z. B. bei reiner Fleisch- und Fettkost oder im Hunger nur 0,75.

Chemie der Atmung. Die wichtigsten Vorgänge bei der Atmung sind folgende: 1. Die Gase, welche ausgeatmet werden (nämlich Kohlensäure und Wasserdampf), sind nicht erst in der Lunge gebildet, sondern finden sich schon im Blute vor, aus dem sie in der Lunge an die Luft der Lungenbläschen abgegeben werden. 2. Die Kohlensäure entsteht durch Verbrennung kohlenstoffhaltiger Körper- und Nahrungsbestandteile.

Der in den Lungen verdunstende Wasserdampf (täglich gegen 640 g) stammt zum kleineren Teil von der Verbrennung wasserhaltiger Blut- und Gewebstoffe, zum größten Teil aus dem durch die Nahrung in die Säftemasse des Körpers gelangten Wasser. 3. Die Kohlensäure, die in den Lungen aus dem Blute entfernt wird, findet sich in diesem in der Hauptsache leicht chemisch gebunden als doppeltkohlensaures Natron. Zwischen dem venösen Blut und der Luft muß ein Gasaustausch stattfinden, weil das venöse Blut viel mehr Kohlensäure enthält, als es unter dem verschwindend kleinen Kohlensäuredruck der Atmosphäre absorbiert halten kann; es muß also Kohlensäure an die eingeatmete, in der Lunge befindliche Luft abgegeben werden und zwar umsomehr, je ärmer dieselbe an Kohlensäure ist. Der Kohlensäuregehalt der Lungenluft ist aber je nach der geringeren oder stärkeren Ventilation der Lunge ein verschiedener; flache und häufige Atemzüge ventilieren nur oberflächlich, sie vermindern daher die absolute Menge der austretenden Kohlensäure, während tiefes Atmen die Lungenventilation befördert und die absolute Menge der Kohlensäureausscheidung vergrößert. 4. Der in das Blut aufgenommene Sauerstoff wird durch die Blutkörperchen, d. h. von dem Farbstoff (Hämoglobin) derselben locker chemisch gebunden, ein wenig wird auch vom Blutplasma absorbiert. Der größte Teil des Sauerstoffs dringt nur infolge seiner chemischen Verwandtschaft zum Hämoglobin in das Blut und es ist deshalb die aufgenommene Menge innerhalb weiter Grenzen unabhängig vom Druck der Atmosphäre. Hierdurch wird Mensch und Tier befähigt, sowohl an der Meeresküste als auf hohen Bergen zu leben[1]). Das Blut kann aber umsomehr Sauerstoff chemisch binden, je reicher es an roten Blutkörperchen ist. 5. Die Gewebe entziehen dem Blute den Sauerstoff und häufen ihn zuzeiten in sich an, so daß sie einen inneren Sauerstoffvorrat enthalten, den sie bei ihren Oxydationen verwenden; sie geben an das Blut Kohlensäure ab. Man spricht deshalb auch von einer „Gewebeatmung", welche für das Blut umgekehrte Folgen hat als die „Lungenatmung".

Der Gaswechsel innerhalb der Lungen wird also hinsichtlich seiner Mengenverhältnisse durch verschiedene Vorgänge beeinflußt. Die Schwankungen sind teils von der Art der Atembewegungen, hauptsächlich aber von der Größe der Verbrennungsprozesse im Körper abhängig. Die Aufnahme von Sauerstoff sowohl als die Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdampf wächst bei Steigerung der Verbrennungsprozesse, sie wird kleiner im umgekehrten Fall. Es wird demnach eine Zunahme des Gaswechsels eintreten müssen, wenn die Verbrennungsprozesse im Körper z. B. durch Arbeit (Muskeltätigkeit) gesteigert werden. Unter den Momenten, die einzelne oder alle Verbrennungsprozesse im Körper steigern, sind weiter hervorzuheben: niedere Temperatur der Umgebung (weil diese den Wärmebildungsprozeß im Körper, zur Erhaltung der normalen Temperatur, erhöhen muß); der Verdauungsprozeß, weil dieser mit Steigerung vieler Absonderungen, d. h. chemischer Arbeit und mit vermehrter Muskelarbeit verbunden ist.

Der Sauerstoff ist für das Leben ganz unentbehrlich. Wird der Zutritt des Sauerstoffs zum Blute abgeschnitten oder bedeutend vermindert, so tritt eine Reihe von Erscheinungen ein, die schließlich den Erstickungstod herbeiführen. Eine Anzahl Gase, die sog. indifferenten Gase: Stickstoff, Wasserstoff und Grubengas, sind nur durch Sauerstoffmangel schädlich; mit Sauerstoff gemischt, können sie beliebig lange ohne Schaden geatmet werden. Eine große Anzahl anderer Gase, die irrespirablen und giftigen Gase, bedingen auch bei Gegenwart hinreichender Sauerstoffmengen Störungen des Gaswechsels und durch diese oder durch anderweitige schädliche Ein-

---

[1]) Der niedrigste Barometerstand, bei dem ein ruhender Mensch noch genügend Sauerstoff aus der Atmosphäre aufnehmen kann, beträgt etwa 350 mm Quecksilber. Wenn Luftschiffer in Höhen kommen, in denen der Luftdruck noch niedriger ist, d. h. in eine Höhe von über 6000 m, so müssen sie in eisernen Flaschen mitgebrachten Sauerstoff zum Einatmen zur Verfügung haben oder sie kommen in Atemnot und schließlich in Erstickungsgefahr.

wirkungen den Tod. Die irrespirablen Gase können nur spurweise, mit anderen Gasen gemengt, eingeatmet werden; für sich geatmet oder in größerer Konzentration bewirken sie Stimmritzenkrampf. Hierher gehören: die Chlorwasserstoffsäure, die schweflige Säure, Fluorwasserstoffsäure, Untersalpetersäure, Stickoxydgas, Ammoniak, Chlor, Ozon u. a. Die giftigen Gase können eingeatmet werden, bewirken aber durch ihre Aufnahme in das Blut schädliche oder tödliche Veränderungen im Organismus. Hierher gehören: Schwefelwasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Stickoxyd- und Stickoxydulgas, Arsenwasserstoff, sowie die Dämpfe der Blausäure, des Chloroforms und Schwefeläthers u. a. Die Kohlensäure gehört sowohl zu den giftigen wie zu den irrespirablen Gasen. Sie kann aber in viel größerer Menge wie die übrigen irrespirablen Gase eingeatmet werden und wirkt erst dann giftig.

Die Zahl der Atemzüge in der Minute ist nach verschiedenen Umständen sehr schwankend; sie wechselt nach Alter, Geschlecht, Körperbeschaffenheit, Körperhaltung und Beschäftigung. Erwachsene atmen im Mittel etwa 18mal in der Minute; auf einen Atemzug kommen durchschnittlich vier Pulsschläge. Schon bei geringen Muskelanstrengungen beschleunigt sich der Atmungsrhythmus, und zwar noch früher als die Frequenz der Herz- und Pulsschläge; während im Liegen die Atemfrequenz beim Erwachsenen durchschnittlich 13 Atemzüge in der Minute beträgt, steigt sie im Sitzen auf 19, im Stehen auf 23, beim Gehen und Reiten im Schritt auf 26, beim schnellen Gehen und Reiten im Trabe bis auf 42 Atemzüge in der Minute. Während des Schlafes ist die Atemfrequenz um etwa ein Viertel vermindert. Wie die Zahl der Herzzusammenziehungen, so sinkt auch die Häufigkeit der Atemzüge von der Geburt bis zum kräftigsten Mannesalter, um von da wieder etwas zuzunehmen. Ein neugeborenes Kind atmet etwa 44mal in der Minute, ein fünfjähriges Kind 26mal, ein Fünfzehn- bis Zwanzigjähriger 20mal, ein Dreißigjähriger 16mal, ein Fünfzigjähriger 18mal. In Krankheiten, besonders bei Fieber und Entzündungen, kann sich die Zahl der Atemzüge ganz bedeutend vermehren; seltener sinkt sie. Bei jeder gesteigerten Körperwärme ist auch die Atemfrequenz, nebst der Herztätigkeit, gesteigert; ebenso vermehren Verdauung, Gemütsbewegungen und Schwächezustände die Atemzüge. Das weibliche Geschlecht zeigt meist eine größere Atemfrequenz. Die Dauer der Einatmung ist stets etwas kürzer als die Ausatmung; erstere verhält sich zu letzterer wie zehn zu vierzehn und darüber. Vor jeder neuen Inspiration findet eine Pause statt, die ein Drittel bis ein Fünftel der Dauer einer Atmung beträgt. Willkürlich vermögen wir den Atem nur für eine kurze Zeit (eine halbe bis höchstens eine Minute, einige Virtuosen im Tauchen wohl auch drei Minuten) anzuhalten, und zwar so lange, bis der vermehrte Kohlensäuregehalt des Blutes das Atmungszentrum zu neuer Tätigkeit anstachelt. Die Tiefe der Atemzüge schwankt noch weit mehr als die Häufigkeit derselben. Beim gewöhnlichen ruhigen Atmen ist sie sehr gering, kann aber durch Anstrengung der Einatmungsmuskeln beträchtlich gesteigert werden. Man ermittelt die größtmögliche Erweiterung der Lungen durch Messung des Volumens der ausgeatmeten Luft mit Hilfe einer Art Gasometers, „Spirometer“, und bezeichnet die Menge Luft, die nach der stärksten Einatmung ausgeatmet werden kann, als „Atemgröße“ oder „vitale Kapazität“ der Lungen. Diese beträgt bei erwachsenen gesunden Männern im Mittel 3770 ccm, bei Frauen etwas weniger. Während aus einem Blasebalg fast alle Luft herausgepreßt werden kann, bleibt in den Lungen, auch nach der tiefsten Ausatmung, noch ziemlich

viel Luft zurück. Die Menge dieser „rückständigen Luft“ oder „Residualluft“, die unter keiner Bedingung ausgeatmet werden kann, beträgt zwischen 1200 und 1600 ccm; bei einer gewöhnlichen (seichteren) Ausatmung bleiben etwa 3000 ccm zurück, also ungefähr noch einmal so viel als bei einer heftigen Ausatmung. Der Überschuß über die erstere Menge oder mit anderen Worten die Luftmenge, die nach einer mäßigen Ausatmung noch nachträglich bei forcierter Exspiration ausgetrieben werden kann, wird „Reserveluft oder Ergänzungsluft“ genannt. Bei einer gewöhnlichen ruhigen Atmung beträgt die Menge der ein- und ausgeatmeten Luft etwa 500 ccm, es wird also bei ihr wenig mehr als ein Sechstel der in den Lungen enthaltenen Luft erneuert.

Eigentümliche Abänderungen erleidet das Einatmen beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Schnüffeln, Saugen und Schlürfen, das Ausatmen dagegen beim Husten, Niesen, Räuspern, Hauchen, Schneuzen, Lachen, Weinen und Schnarchen. Derartige Abweichungen der Atembewegungen sind in der Regel Folgen direkter Überstrahlung von Reizungen auf die dem Atem dienenden Nerven und Muskeln ohne Willensakt, also Reflexbewegungen; die Quelle der Reizung befindet sich hierbei gewöhnlich im Atmungsapparate, kann jedoch eine sehr mannigfaltige sein.

Als Einatmungsabänderungen sind anzusehen: Gähnen besteht in einem tiefen und langsamen Einatmen bei weitgeöffnetem Munde und weiter Stimmritze, bisweilen mit nachfolgendem kurzen, etwas tönenden Ausatmen und kommt häufig bei körperlicher und geistiger Müdigkeit (Langeweile), oft zugleich mit Strecken und Recken der oberen Gliedmaßen oder des ganzen Körpers vor. Ungeschicktes Gähnen hat mitunter Verrenkung der Kinnlade zur Folge. Seufzen, d. i. ein langsames, tiefes, meistens durch den Mund erfolgendes Einatmen, dem ebenfalls langsames, tiefes und tönendes Ausatmen nachfolgt, oft unwillkürlich durch schmerzhafte Erinnerungen erregt. Schluchzen (der Schlucken) besteht in abgebrochenen kurzen und tiefen, heftigen und schnell aufeinander folgenden tönenden Einatmungen, die durch einen Krampf des Zwerchfells erzeugt werden und die Folge sowohl körperlicher als psychischer Zustände sind. Keuchen ist ein schnelles und kurzes Einatmen mit schnellem und kurzem Ausatmen. Schnüffeln, d. s. schnell aufeinander folgende oberflächliche Einatmungen durch die Nase bei geschlossenem Munde, bezweckt ein möglichst feines Riechen. Beim Saugen und Schlürfen bedienen wir uns der mit der Einatmung verbundenen Ansaugung, indem wir die in der Mundhöhle enthaltene Luft durch Einatmen anziehen, so daß die mit den Lippen unmittelbar oder mittelbar in Berührung stehende Flüssigkeit in die Mundhöhle eindringt. — Ausatmungsabänderungen sind: Husten, d. s. kurze tönende, kräftige und stoßweise Exspirationen bei mehr oder weniger verengter Stimmritze (meistens nach einer tieferen und kräftigeren Inspiration; wenn dies nicht vorhergeht, so entsteht das Hüsteln), dient zur Entfernung fester, flüssiger oder gasförmiger Substanzen aus den Luftwegen. Niesen besteht darin, daß nach tiefem und langsamem Einatmen (infolge von Reizung der Nasenschleimhaut) eine kurze und starke Exspiration folgt, welche bei dem schnellen und kräftigen Hindurchtreiben der Luft durch die Nasenhöhle daselbst einen Teil des angesammelten Schleims unter einem eigentümlichen Geräusch mit sich fortreißt; es entsteht reflektorisch durch Reizung der sensiblen Nasennerven oder durch plötzlichen Blick in das Helle; durch starke Erregung sensibler Nerven (Reiben der Nase) läßt sich der Reflex einigermaßen unterdrücken. Krampfhaftes, lange fortdauerndes, heftiges Niesen (Nieskrampf) quält nicht selten nervöse und hysterische Personen. Beim Räuspern wird ein Luftstrom schnell und kräftig mittels einer oder einiger schnell aufeinander folgender Exspirationen durch die Stimmritze und den zusammengezogenen Schlundkopf getrieben, um angesammelten Schleim oder eingedrungene Fremdkörper wegzuschaffen. Hauchen ist ein schnell oder langsam erfolgendes Aus-

atmen durch die Mundhöhle, welches unter einem eigentümlichen hohlen und meist leisen Ton erfolgt und zum Erwärmen oder Befeuchten benutzt wird. Schneuzen oder Schnauben, d. i. ein kräftiges Ausatmen durch die Nase bei Verschließung des Mundes zur Entfernung von Schleim oder Fremdkörpern. Das Lachen wird durch mehr oder weniger schallende, schnell aufeinander folgende, kurz abgebrochene, stoßende Ausatmungen gebildet, womit sich eigentümliche, in der Stimmritze gebildete Töne, sowie die charakteristische Zusammenziehung der mimischen Gesichtsmuskulatur (mit Verbreiterung der Mundspalte und Hebung der Mundwinkel) verbinden; geringere Grade des Lachens werden als Lächeln bezeichnet. Das Lachen entsteht meist unwillkürlich durch Vorstellungen oder schwache sensible Reize (Kitzeln) und kann durch den Willen (forcierter Mundschluß und Anhalten des Atems), ferner auch durch schmerzhafte Reize sensibler Nerven (Beißen auf die Lippen oder Zunge), jedoch nur bis zu einem gewissen Grade („Ausplatzen") unterdrückt werden. Viel Lachen ist gesund, weil es außerordentlich günstig auf den Blutumlauf und das Gemüt wirkt. Das Weinen ist ein tönendes, durch Inspiration unterbrochenes, stoßweises Ausatmen mit nachfolgendem tiefen Einatmen, mit Tränenfluß und charakteristischem Mienenspiel (erschlafften Gesichts- und Kiefermuskeln); wird reflektorisch durch Gemütsbewegungen hervorgerufen. Schnarchen, d. i. eine Erzitterung des erschlafften Gaumensegels und Zäpfchens beim Ein- und Ausatmen, besonders im Schlafe und bewußtlosen Zustande, wenn der Mund offen steht und die Rachenenge so ziemlich geschlossen ist (manchmal durch angeschwollene Mandeln). — Beim Gurgeln bringt man Flüssigkeiten mit der hinteren Mundpartie in Berührung und setzt, nach vorhergegangenem tiefen Einatmen durch die Nase, vermöge schnell aufeinander folgender kurzer Ausatmungen durch die verengte Rachenöffnung die im Hintergrunde der Mundhöhle befindliche Flüssigkeit in Bewegung, wobei ein eigentümliches (gurgelndes) Geräusch entsteht; das Abfließen der Flüssigkeit in den Kehlkopf und Schlundkopf wird durch den von unten kommenden kräftigen Luftstrom verhindert. — Beim Drängen, welches mit Hilfe der Bauchpresse geschieht und den Austritt der in den Organen des Unterleibs enthaltenen Ansammlungen durch die natürlichen Öffnungen zum Zwecke hat (wie beim Stuhlgang, Urinieren, Erbrechen, Gebären), folgt nach einer vorhergehenden tiefen Inspiration eine langsame und kräftige Exspiration, oder es wird der Atem ganz angehalten.

Die Bewegung der Luft innerhalb der Atmungsorgane erzeugt eigentümliche Geräusche (Atmungs- und Rasselgeräusche), welche zwar von geringem physiologischen Interesse sind, für den Arzt aber zur Erkennung der verschiedenen Lungenkrankheiten die größte Wichtigkeit haben. Bei gesunden Lungen hört man beim Anlegen des Ohres an die Brustwand am Ende des Einatmens ein sanftes, schlürfendes Geräusch (das Vesikulär- oder Zellatmen), während man in den großen Luftwegen (Kehlkopf, Luftröhre), sowohl beim Ein- als auch beim Ausatmen ein ziemlich starkes, keuchendes Geräusch (bronchiales Atmungsgeräusch, Bronchialatmen) vernimmt. Bei Ansammlung von Schleim in den Luftwegen hört man das sog. Schleimrasseln, indem der Luftstrom in dem Schleim größere oder kleinere Blasen aufwirft, die dann mit mehr oder weniger Geräusch zerspringen.

V. Verdauungsapparat.

Da das Leben in einem ununterbrochenen Verbrauch von Materie besteht und der Stoffwechsel vom Blute aus besorgt wird, so müssen auch die fortwährend verloren gehenden Stoffe immerfort von neuem in die Gewebe unseres Körpers und zwar zunächst in das Blut hineingeschafft werden, um der Neubildung der Organe, sowie ihren Leistungen zu dienen. Dies ge-

Fig. 61.

Der Schlundkopf, die Speise- und Luftröhre, von hinten gesehen. a Hinterhauptsbein. b Großes Hinterhauptsloch. c Kopfpulsader. c^1 Innere Drosselvene. d Hinterer Ausgang (Choanen) der Nasenhöhle. e Nasenscheidewand. f Zäpfchen (am weichen Gaumen). g Zunge (durch die Rachenenge sichtbar). h Mandel. i Kehldeckel (in die Höhe gerichtet) über dem Eingange in den k Kehlkopf. l Schlundkopfswand. m Speiseröhre. n Luftröhre (hintere Wand). o Teilung der Luftröhre in den p linken und q rechten Luftröhrenast. r Große Körperpulsader (Bruststück). s Herz. t Unpaarige Blutader. u Untere Hohlader. v Lunge.

Fig. 61. Fig. 62.

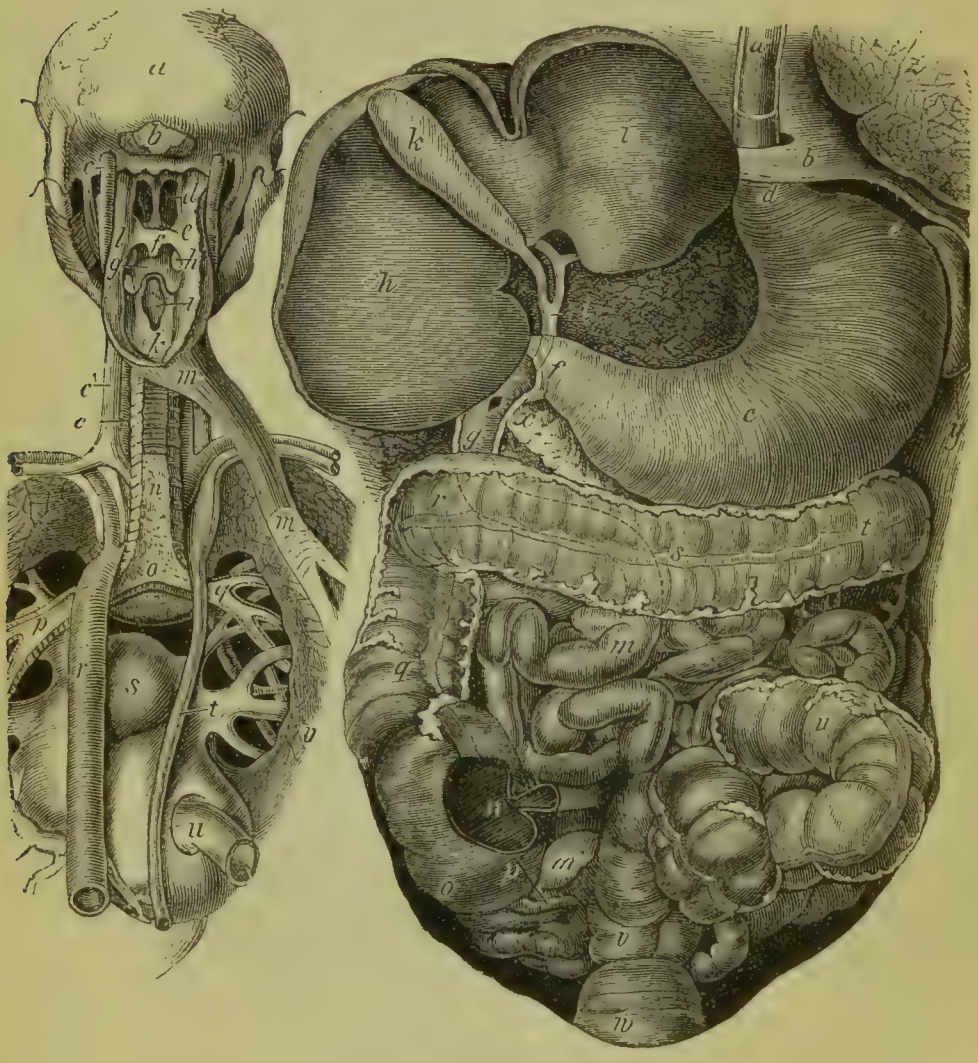


Fig. 62.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man ihre untere Fläche sieht. a Speiseröhre. b Zwerchfell. c Magen. d Magenmund. e Blindsack des Magens. f Pförtner. g Zwölffingerdarm (mit Öffnung zum Einfluß der Galle und des Bauchspeichels). h Rechter und i linker Leberlappen. k Gallenblase. l Gallengang. m Dünndarm. n Übergang des Dünndarms in den Dickdarm. o Blinddarm. p Wurmfortsatz. q Aufsteigender Grimmdarm. r Rechte Grimmdarmkrümmung. s Quergrimmdarm. t Linke Grimmdarmkrümmung. u Absteigender Grimmdarm mit S-förmiger Krümmung. v Mastdarm. w Harnblase. x Bauchspeicheldrüse. y Milz. z Linke Lunge

schieht mittels der Nahrung, welche solche Bestandteile enthält, aus denen unser Körper zusammengesetzt ist, oder aus welchen er durch Oxydation die nötige Energie entwickeln kann. Die Nahrungsstoffe zerfallen in unorganische, nicht oxydierbare (Wasser und Salze) und in oxydierbare, organische (tierische und pflanzliche). Nur wenige Nahrungsstoffe werden einzeln genossen, meistens sind mehrere miteinander in den Nahrungsmitteln gemischt, die zu Speisen zubereitet werden. In sehr wenigen Nahrungsmitteln (wie in der Milch und im Ei) finden sich alle oder viele der den menschlichen Körper bildenden Stoffe in gehöriger Mischung, in den meisten trifft man nur einige derselben an, von den anderen gar nichts oder nur sehr kleine Mengen. Daher kann der erwachsene Mensch nicht ausschließlich von einem einzigen Nahrungsmittel leben, sondern er verzehrt „gemischte Kost". Einzelne wenige Nahrungsstoffe (Wasser, Traubenzucker, Salze 2c.) werden ohne weitere Umwandlung, durch direkte Aufsaugung in die Blut- und Lymphgefäße, zu Blutbestandteilen. Aufgabe des Verdauungsprozesses ist es, die Nahrungsmittel, die nicht direkt zu Blutbestandteilen werden können, durch gewisse, teils mechanische, teils chemische Vorbereitungen so zuzubereiten, daß ihre brauchbaren (nahrhaften) Bestandteile zum Übergange in den Blutstrom geschickt werden.

Der Verdauung oder Digestion — die in die Vorverdauung, Magen-, Dünndarm- und Dickdarm- (oder Nach-)Verdauung zerfällt — stehen eine Anzahl von Organen (Verdauungsorganen) vor, die man zusammengenommen als Verdauungsapparat bezeichnet. Derselbe bildet einen vom Mund bis zum After reichenden zusammenhängenden Kanal oder Schlauch (Verdauungskanal oder Verdauungsrohr), dessen Länge beim Erwachsenen durchschnittlich 10 m, also das Fünf- bis Sechsfache seiner Körperlänge beträgt. Zu den Verdauungsorganen gehören: die Mund- und Rachenhöhle mit ihren Gebilden (Kiefer mit den Zähnen und Kaumuskeln, Zunge, Gaumen, Mandeln, Speicheldrüsen), der Schlundkopf und die Speiseröhre, der Magen und der Darmkanal (mit dem Dünn- und dem Dickdarm), die Leber (mit der Gallenblase) und die Bauchspeicheldrüse. Die ersteren dieser Organe liegen oberhalb des Zwerchfelles am Kopfe (Mundhöhle und Rachen), am Halse (Schlundkopf und Speiseröhre) und in der Brusthöhle (die Speiseröhre); die letzteren (nämlich Magen und Darm, Leber und Bauchspeicheldrüse) befinden sich unterhalb des Zwerchfelles in der Bauch- und Beckenhöhle. Der ganze Verdauungsapparat ist in seinem Inneren mit einer sehr gefäßreichen Schleimhaut ausgekleidet und enthält in seiner Wand Muskeln, die zum größten Teile ohne unseren Willen tätig sind (mit glatten Muskelfasern) und den Inhalt des Verdauungskanales Schritt für Schritt forttreiben. Die Verdauungsschleimhaut ist mit einem Oberhäutchen überkleidet, welches in den verschiedenen Gegenden des Verdauungsapparates aus verschieden gestalteten Zellen zusammengesetzt ist. Auch birgt diese sehr gefäß- und nervenreiche Schleimhaut zahlreiche Drüschen und es ragen auf ihrer Oberfläche faden- oder zottenförmige Auswüchse oder Fortsätze, die Darmzotten, mit den Anfängen von Lymphgefäßen in reicher Anzahl hervor. Alle diese Organe arbeiten aber nur dann in richtiger Folge und Ordnung, deshalb auch zweckmäßig, wenn schon bei der Aufnahme der Speisen und Getränke die Sinne des Menschen in geeigneter Weise erregt werden. Denn die Absonderung der Verdauungssäfte, die Bewegungen des Verdauungs-

schlauches u. s. w. geschehen nicht willkürlich, sondern reflektorisch, sie stehen unter dem Einfluß von Nerven, welche in richtiger Weise erregt werden müssen, damit die von ihnen beherrschten Organe richtig funktionieren.

a) Mit der **Vorverdauung** beginnt der Verdauungsprozeß, und zwar zunächst mit der Aufnahme von Speisen und Getränken in die Mundhöhle. Die aufgenommenen flüssigen Stoffe werden sogleich, vermischt mit dem Schleime und Speichel der Mundhöhle, verschluckt und gelangen so durch die Speiseröhre in den Magen. Die festeren Nahrungsmittel dagegen unterliegen vor dem Verschlucken erst noch einer mechanischen Zerkleinerung, dem Zerkauen. Während des Kauens, welches mit Hilfe von kräftigen Muskeln, den Kaumuskeln, zwischen den Kiefern durch die Zähne geschieht, fließt aus drei Paaren an der Seite und am Boden der Mundhöhle liegender Drüsen, den Speicheldrüsen, eine wässerige alkalische Flüssigkeit zu den Speisen, die Speichel heißt und nicht bloß die gekauten Stoffe befeuchtet, einweicht und zum Teil aufweicht und so schmeckbar macht, sondern auch mit diesen und mit atmosphärischer Luft verschluckt wird und das Stärkemehl der pflanzlichen Nahrungsmittel in Dextrin, Maltose und schließlich Traubenzucker verwandelt. Diese Verwandlung beginnt schon im Munde und wird im Magen fortgesetzt. Nach dem Einspeicheln wird das Zerkaute (Bissen genannt) mit Hilfe der Zunge, indem sich diese an das Dach der Mundhöhle (den harten Gaumen) andrückt und dabei zugleich das Genossene schmeckt, hinterwärts geschoben und gelangt so unter dem Gaumenvorhange oder Gaumensegel (dem weichen Gaumen mit dem Zäpfchen und den Gaumenbögen) hinweg und zwischen den beiden Mandeln hindurch in den Schlundkopf oder Rachen. Hat der Bissen den hintersten Teil der Zunge, die Zungenwurzel, passiert, so rutscht er am Gaumensegel vorbei (welches sich dabei in schräger Stellung an die hintere Rachenwand anlegt und so die hintere Nasenöffnung abschließt), sowie über eine Klappe hinab in den Schlundkopf und von da in die Speiseröhre. Diese Klappe (der Kehldeckel) deckt beim Hinabschlucken des Bissens, welches durch den Schleim an der Wand der Speisewege erleichtert wird, die Öffnung des Kehlkopfes zu, und so kann kein Stückchen des Genossenen in die sog. falsche Kehle (d. i. in den Kehlkopf und die an diesem anhängende Luftröhre) gelangen. Ist der durch Schleim schlüpfrig gemachte Bissen auf diesem Wege in die Speiseröhre gekommen, so wird er teils durch seine Schwere, hauptsächlich aber durch die wurmförmigen (peristaltischen) Zusammenziehungen dieser fleischigen und stets geschlossenen Röhre, welche sich vom Halse aus hinter der Luftröhre, dem Herzen und den Lungen hinweg durch die Brusthöhle und durch eine Öffnung des Zwerchfelles hindurch in die Bauchhöhle herab erstreckt, ganz allmählich hinunter in den Magen befördert, und damit ist die Vorverdauung, die aus Aufnahme, dem Zerkauen, dem Einspeicheln und Verschlucken der Nahrungsmittel besteht, vollendet. Es folgt jetzt die

b) **Magenverdauung** oder Speisebreibildung (Chymifikation), und diese geht innerhalb des Magens vor sich. Der Magen ist ein dudelsackförmiger, häutiger Sack, welcher hinter der Herz- (oder richtiger Magen-) Grube, mehr im linken Teile der Oberbauchgegend, seine Lage hat und zwei Öffnungen besitzt, von denen die eine mit der Speiseröhre zusammenhängt und Magenmund (Kardia) heißt, während die andere aus dem Magen

hinaus in den Darmkanal führt und Pförtner (Pylorus) genannt wird. Das Innere des Magens ist mit einer samtähnlichen, sehr drüsenreichen Schleimhaut ausgekleidet, welche teils Schleim (aus Schleimdrüsen) zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Magenwand, teils mit Hilfe besonderer Drüschen (d. s. die schlauchförmigen Lab- oder Magensaftdrüsen) einen eigentümlichen sauren Saft, den Magensaft, der zum Auflösen und Verwandeln der eiweißartigen Nahrungsstoffe dient, während der Verdauung absondert. Um die Schleimhaut herum nach außen liegt eine Muskelhaut, welche die Speisen, nachdem sich diese eine Zeitlang im Magen aufgehalten haben und in einen Brei (Speisebrei oder Chymus) aufgelöst worden sind, allmählich (durch die sog. wurmförmigen Bewegungen) aus dem Magen durch den Pförtner hinaus in den Darm treibt. Während des Verweilens der Speisen im Magen, welches nach der Löslichkeit der Speisen längere oder kürzere Zeit, etwa zwei, vier bis sechs Stunden dauert, wird ein Teil des Flüssigen (Wasser, aufgelöste Salze, Zucker u. s. w.) von den Blutgefäßen der Magenwand aufgesaugt und in das Blut (zunächst der Pfortader und der Leber) geschafft. Der übrige feste Teil des Genossenen wird dagegen zu Speisebrei umgewandelt, und hierbei löst der saure Magensaft nur die eiweißartigen Substanzen auf; der verschluckte Mundspeichel setzt die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Maltose so lange fort, bis der Mageninhalt deutlich sauer geworden ist. Die fetten Stoffe erleiden im Magen keine Umwandlung; sie werden nur infolge der Wärme des Magens flüssiger. Ist der Speisebrei fertig und das Flüssige desselben zum Teil von den Blut- und Lymphgefäßen der Magenwand aufgesaugt, so wird der Rest in den Darm geschafft, und es beginnt die

c) **Dünndarmverdauung,** die im obersten, an den Pförtner des Magens grenzenden Teile des Darmkanales, im sog. Dünndarme, ihren Sitz hat. Der enge oder Dünndarm, dessen innere Oberfläche ebenfalls mit samtähnlicher Schleimhaut ausgekleidet ist und Schleim, sowie einen eigentümlichen Darmsaft absondert, zerfällt in drei Abteilungen, von denen die oberste der Zwölffingerdarm heißt und deshalb von großer Wichtigkeit ist, weil sich in diesen Darm zwei Flüssigkeiten ergießen, die mit dem Darmsafte gemeinschaftlich die weitere Verdauung des Speisebreies besorgen. Die eine dieser Flüssigkeiten ist die Galle, die durch den Gallengang aus der Leber und Gallenblase in den Darm gelangt. Die andere Flüssigkeit heißt Bauchspeichel und stammt aus der Bauchspeicheldrüse, welche hinter dem Magen, zwischen der Milz und dem Zwölffingerdarme, ihre Lage hat. Die zweite Abteilung des Dünndarmes, der Leerdarm, und die dritte, der Krummdarm, ziehen sich in der Mitte des Bauches und Beckens unter dem gemeinsamen Namen der Gekrösdärme in zahlreichen, sehr beweglichen, schlangenförmigen Windungen, den sog. Darmschlingen, herauf und herunter, und endlich senkt sich der Krummdarm in der rechten Unterbauchgegend in den Dickdarm ein. Innerhalb des Dünndarmes gehen nun folgende Veränderungen mit dem durch die wurmförmigen Bewegungen des Darmes langsam fortbewegten und jetzt allmählich alkalisch werdenden Speisebrei, und zwar mit Hilfe der Galle, des Darmsaftes und Bauchspeichels, vor sich. Der Rest der eiweißartigen Nahrungsmittel, die vom Magensaft nicht aufgelöst wurden, wird noch durch den Darmsaft und Bauchspeichel flüssig gemacht; die im Speisebrei noch vorhandene Stärke verwandelt sich durch die Einwirkung

des Bauchspeichels in Zucker; die fetten Substanzen werden durch den Bauchspeichel, die Galle und den Darmsaft in so feine Partikelchen zerteilt, daß jetzt das flüssige Fett wie eine Mandelmilch (Emulsion) aussieht und zur Aufnahme in die feinen Saugadern der Darmzotten geschickt wird. In der zweiten Hälfte des Dünndarmes, wo der Darminhalt alkalisch ist, wird ein Teil der Fette durch den Bauchspeichel in Fettsäuren und Glyzerin zerlegt; die Fettsäuren verbinden sich mit den freien Alkalien zu Seifen, welche die Emulsierung der übrigen Fette befördern. Auf diese Weise ist abermals, wie im Magen, ein großer Teil des Speisebreies flüssig gemacht worden und kann nun als Speisesaft oder Chylus resorbiert werden; und zwar gelangen die flüssig gemachten Eiweißstoffe und der Zucker in die Darmkapillaren, das Fett in die Lymphgefäße des Darms, wonach die Darmlymphe ein weißes Aussehen und den Namen Chylus erhält. Diese Lymphe fließt durch die Gekrösdrüsen schließlich in den Milchbrustgang und gelangt durch diesen in den Blutstrom. Die Auffaugung des Speisesaftes kann im Dünndarme so lebhaft vor sich gehen, da die Schleimhaut desselben mit unzähligen feinen Zotten besetzt ist. Diese Darmzotten, die der Dünndarmschleimhaut ein samtartiges Aussehen verleihen, sind als reichlich mit Blut- und Lymphgefäßen und organischen Muskelfasern versehene Schleimhautfortsätze anzusehen; ihre Gesamtzahl hat man auf mindestens vier Millionen geschätzt. Die auffaugende Oberfläche der Dünndarmschleimhaut wird durch die Darmzotten auf das Fünffache vergrößert und erreicht so eine Ausdehnung von etwa 2,5 qm, also erheblich mehr als die äußere Leibesoberfläche. Je weiter der Speisebrei im Dünndarm herunterrückt, umsomehr wird der flüssige Speisesaft von den Saugadern aufgesaugt, und so gelangt endlich eine ziemlich feste Masse in den Dickdarm. Die Galle, welche dazu beigetragen hatte, den mit saurer Reaktion aus dem Magen ausgetretenen Speisebrei alkalisch zu machen, sich auch an der Resorption des Fettes beteiligt hatte, soll nach der Ansicht einiger Gelehrter noch dazu helfen, die Fäulnis im Dünndarm zu verhüten. Ist der Rest des Speisebreies aus dem Dünndarme in den Dickdarm übergegangen, so nimmt nun die

d) **Dickdarm-** oder **Nachverdauung** ihren Anfang, bei welcher der Rest des Speisebreies allmählich die Beschaffenheit des Kotes annimmt. Der weite oder Dickdarm beginnt unten in der rechten Seite des Bauches mit dem Blinddarm, an welchem sich ein regenwurmähnliches Anhängsel, der Wurmfortsatz, befindet, steigt dann in der rechten Seite des Bauches als aufsteigender Grimmdarm bis zur Leber in die Höhe, läuft von hier als Quergrimmdarm dicht unterhalb des Magens quer nach links zur Milz herüber und wendet sich nun in der linken Seite des Bauches als absteigender Grimmdarm nach abwärts, um mit einer S-förmigen Krümmung in den Mastdarm auszulaufen, dessen Ausgang der After ist. Der Rest des Speisebreies, der den Dickdarm passiert hat und endlich durch den Stuhlgang entfernt wird, besteht aus unlöslichen Bestandteilen der genossenen Nahrungsmittel, nicht selten aber auch noch aus nicht aufgelösten unverdauten löslichen Nahrungsmitteln (wie bei Vielessern), aus Darmschleim, zersetzter Galle, überhaupt nicht resorbierten zersetzten Verdauungssäften, endlich zahllosen Spaltpilzen. Im Dickdarm, der auch Darmsaft absondert, spielen die Verdauungsprozesse nur eine untergeordnete Rolle; seine Hauptfunktion be-

steht in Wasserauffaugung, Eindickung des Darminhaltes und Verwandlung desselben in Kot.

Bei der Verdauung unserer Nahrungsmittel werden demnach die eiweißartigen Substanzen durch den Magen- und Darmsaft, sowie durch den Bauchspeichel, die fetten Substanzen durch den Bauchspeichel, die Galle und den Darmsaft, die stärkehaltigen Stoffe durch den Mund- und Bauchspeichel, sowie auch durch den Darmsaft aufgelöst und umgeändert, verdaut und dadurch zur Auffaugung geschickt gemacht. Alle übrigen löslichen Bestandteile der Speisen werden nur schlechtweg aufgelöst und aufgesaugt, ohne vorher eine weitere Veränderung zu erleiden; die unlöslichen Reste der Nahrungsstoffe und von den löslichen Nahrungsstoffen diejenigen, die wegen zu großer Masse nicht vollständig gelöst werden konnten, werden mehr oder weniger zersetzt als Kot ausgeschieden. Die Verdauung der drei hauptsächlichsten festen Ernährungsmaterien besteht aber darin, daß die festen eiweißartigen Substanzen in flüssiges Eiweiß, die Stärke in Zuckerlösung, die Fette in eine Art Mandelmilch verwandelt oder zerlegt und in Seifen umgewandelt und dann mit den übrigen aufgelösten Stoffen (Zucker, Salze) von den Blutgefäßen und Saugadern aufgesaugt werden. Die Gesetze, nach denen die Auffaugung im Darme erfolgt, sind noch nicht völlig aufgeklärt; außer der Osmose und Filtration spielen dabei jedenfalls auch die Lebensprozesse in den Darmepithelien eine wichtige Rolle.

Die **Mundhöhle** (s. Fig. 63), die wie jede nach außen hin offenstehende Höhle des menschlichen Körpers mit Schleimhaut ausgekleidet ist, bildet den Eingang ebensowohl in den Atmungs- wie in den Verdauungsapparat und schließt auch das Geschmacksorgan, die Zunge, in sich ein. Die Mundhöhlenschleimhaut ist eine direkte Fortsetzung der äußeren Haut, von welcher sie sich an der Übergangsstelle, an den Lippen, nur durch ihre größere Zartheit, zahlreiche Talgdrüsen und die rote, von ihrem Gefäßreichtum herrührende Farbe unterscheidet. Sie besitzt ein Pflasterepithel und ist sehr reich an Wärzchen (Papillen), Schleimdrüsen, Lymphgefäßen und sog. Balgdrüsen, die als Follikel oder einfachste Lymphdrüsen erkannt worden sind. Die äußere, in die Mundhöhle führende und von den beiden Lippen begrenzte Öffnung heißt der Mund oder die Mundspalte; jede Lippe ist in ihrer Mittellinie durch ein kleines Fältchen (das Lippenbändchen) mit dem Zahnfleisch verbunden. Der Raum zwischen den Backen oder Wangen und den Kiefern, also außerhalb der Zähne, wird Backen- oder Wangenhöhle genannt. Diese letztere, in welche Speichel von der Ohrspeicheldrüse einfließt, kann durch die Backen- und Lippenmuskeln, indem sich diese an die Zähne andrücken, von ihrem etwaigen Inhalt entleert und vollständig geschlossen werden. Die vom Zahnfleische bekleideten Kiefer (der Ober- und Unterkiefer) mit ihren Zähnen trennen die Backen- von der eigentlichen Mundhöhle, deren Dach (welches zugleich auch den

Fig. 63.

Die Mundhöhle.

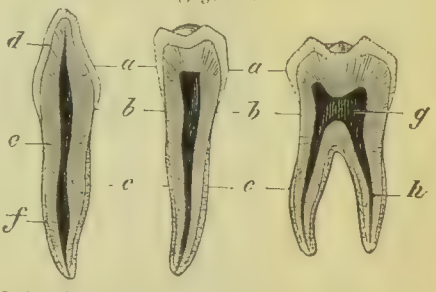
a Oberkiefer. b Unterkiefer. c Gaumen. d Zäpfchen. e Vorderer und f hinterer Gaumenbogen. g Mandel. h Rachenenge (dahinter das Stück der Schlundkopfshöhle, welches Rachen genannt wird). i Kehldeckel. k Zunge.

Boden der Nasenhöhle bildet) der Gaumen genannt wird und auf deren Boden die Zunge befestigt ist, unter deren Spitze sich in der Mittellinie eine Schleimhautfalte, das Zungenbändchen, befindet. Neben diesem Bändchen zeigen sich zwei Öffnungen, die der rechten und linken speichelabsondernden Unterkiefer- und Unterzungendrüse angehören. Der vordere Teil des Mundhöhlendaches ist der knöcherne Gaumen, der hintere heißt der weiche Gaumen oder der Gaumenvorhang, auch Gaumensegel genannt. An dem letzteren zeigen sich beiderseits seitlich die beiden Gaumenbögen (ein vorderer oder Zungengaumenbogen und ein hinterer oder Schlundgaumenbogen), welche je eine aus zehn bis zwanzig Balgdrüsen oder Follikeln bestehende Mandel (Tonsille) zwischen sich nehmen, während in der Mitte des Gaumenvorhanges ein länglicher, stumpf zugespitzter Vorsprung, das Zäpfchen, herabhängt. Die Öffnung unterhalb des Zäpfchens, zwischen diesem und der Zungenwurzel und zwischen den beiden Gaumenbögen mit ihren Mandeln, hat den Namen der Rachenenge und ist vorzugsweise für die Tonbildung beim Singen von großer Wichtigkeit. Der weiche Gaumen regelt die Bewegung der Luft und der Speisen durch den Schlundkopf und ist außerdem bei der Bildung einiger Sprachlaute beteiligt. — An der Mundhöhle kommen gar nicht so selten zwei angeborene Mißbildungen vor, von denen die eine in der Spaltung der Oberlippe (d. i. die sog. Hasenscharte), die andere in der Spaltung des Gaumens (d. i. der Wolfsrachen) besteht. Beide Fehler sind als ein Stehenbleiben auf niedrigen (embryonalen) Bildungsstufen zu betrachten, lassen sich jedoch durch chirurgische Hilfe beseitigen.

Speichel und Speicheldrüsen. Im gewöhnlichen Leben versteht man unter Speichel die wasserreiche Flüssigkeit, die in der Mundhöhle sich vorfindet (Mundflüssigkeit) und zum Schlüpfrigmachen trockener Speisen sowohl, als zur Lösung für geeignete Nahrungsstoffe (Salz, Zucker) dient. Es ist dieselbe aber eine Mischung von zwei verschiedenen Säften, nämlich von Schleim, der von den zahlreichen Schleimdrüsen der Mundhöhlenschleimhaut geliefert wird, den Bissen schlüpfrig und dadurch zum Verschlucken geeignet macht, und vom eigentlichen Speichel, dem Absonderungsprodukte der Speicheldrüsen. Der letztere ist eine sehr wasserreiche, farblose und alkalische Flüssigkeit, deren Bestandteile außer Wasser und Salzen sind: 1. Ptyalin, ein zuckerbildendes oder diastatisches Ferment, welches Stärke in Dextrin und Maltose umwandelt; 2. Schwefelcyanverbindungen, besonders Rhodankalium. Auch das Sekret mancher Speicheldrüsen enthält übrigens Schleimstoff oder Muzin, dazu finden sich im Speichel Zellen, nämlich Leukozyten und junges abgestoßenes Drüsenepithel, die sog. Speichelkörperchen. — Die Speicheldrüsen, zu denen die Ohr-, Unterkiefer- und Unterzungenspeicheldrüsen gehören, sind traubige Drüsen, deren eigentliche Absonderungswerkstätte bläschenförmige Ausbuchtungen (Alveolen) sind, die sich an den zahlreichen Endästchen des baumförmig verzweigten Ausführungsganges befinden. Man unterscheidet zweierlei Arten von Speicheldrüsen: Eiweißdrüsen oder seröse Drüsen, welche ein schleimfreies Sekret liefern (hierher gehört namentlich die Ohrspeicheldrüse oder Parotis), und Schleimdrüsen, welche ein muzinhaltiges Sekret liefern. Es gibt übrigens auch gemischte Speicheldrüsen, welche in manchen Läppchen Eiweißdrüsen, in anderen Schleimdrüsen enthalten. Innerhalb der Drüsen verbreiten sich zweierlei Nerven, nämlich Gefäßnerven (vom Sympathikus), zur Verengerung und Erweiterung der Blutgefäße, und Absonderungsnerven oder sekretorische Nerven (vom fünften Hirnnervenpaar), die mit den Drüsenzellen in Verbindung stehen und die Bildung des Speichels aus dem vorhandenen Material einleiten, so daß demnach die Speichelbildung eine Wirkung der Erregung dieser Drüsennerven ist, und Reflexe auf diese Nerven (Vorstellungen von Geschmackseindrücken) die Speichelabsonderung hervorrufen und vermehren können (d. i. was im gewöhnlichen Leben als: „Wasser im Munde zusammenlaufen" bezeichnet wird). Auch Kaubewegungen und Reizung der Schleimhaut rufen reflektorisch Speichelabsonderung hervor. Die in 24 Stunden abgesonderte Speichelmenge schwankt zwischen ½ bis 1½ kg. Die flüssigen Bestandteile des Speichels werden mit Ausnahme des Muzins größtenteils im Verdauungskanale wieder aufgesaugt.

Zähne. In dem gesunden Munde eines Erwachsenen stehen 32 Stück weiße, gesunde Zähne, in jedem Kiefer 16, von denen die acht vordersten, in der Mitte des Mundes, Schneidezähne, die diesen seitlich zunächst befindlichen Spitz- oder Eckzähne (vier Stück, von denen die oberen Augen- und die unteren Hundszähne genannt werden) und die hinteren (20 Stück) Back- oder Mahlzähne heißen. Das Gewicht sämtlicher Zähne beträgt im Mittel 62 g. Jeder Zahn (Fig. 64) hat eine Krone und diese, in ihrem Inneren aus Zahnbein gebildet, sieht man frei im Munde, von einer äußerst harten, email- oder glasähnlichen Masse (Zahnschmelz, Email) überzogen, hervorstehen. Das Email der Zahnkrone, welches aus mikroskopisch feinen, etwas geschlängelten, soliden Fasern besteht, ist mit einem sehr dünnen Schmelzoberhäutchen bekleidet und zeichnet sich durch seine große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Mittel aus. Vom Zahnfleische umgeben befindet sich unterhalb der Krone der Hals, und in einem Fache (sog. Zahnfach oder Alveole) des Kiefers steckt die Wurzel des Zahnes fest eingekeilt wie der Nagel in der Wand; Hals und Wurzel sind zum größten Teile von einer sehr festen, faserigen, von feinsten Kanälchen durchsetzten Knochensubstanz, dem Zahnbein oder der Zahnsubstanz (Dentin, Elfenbein), gebildet, die an der Wurzeloberfläche noch von wahrer Knochenmasse (Zement, Zahnkitt, mit Knochenkörperchen und Kanälchen) überkleidet ist. Die Schneidezähne haben meißelartig zugeschärfte, die Eckzähne konisch zugespitzte Kronen, beide eine einfache lange Wurzel, wogegen die Backzähne eine breite, zackige Krone und zwei, drei oder sogar vier Wurzeln besitzen. Am spitzen Ende jeder Wurzel öffnet sich ein Kanälchen, welches in eine Höhle im Innern des Zahnes (Zahnhöhle, Mark- oder Pulpahöhle) führt und durch welches Blutgefäße und Nerven zum Zahnkeim (Zahnpulpa, Zahnpapille), einem sehr gefäß- und nervenreichen warzenartigen, Gebilde treten. Von diesem Keime aus wird durch feine Kanälchen das Zahnbein ernährt; die Nerven der Zahnhöhle werden bei Entzündungen und auch schon wenn sie durch Zahnkaries bloßgelegt sind, bekanntlich oft Sitz sehr heftiger Schmerzen. — Bei der ersten Bildung eines Zahnes (im dritten Monat des Embryonalzustandes) im Kieferknochen (Kieferwall) entwickelt sich zunächst die Zahnanlage oder Zahnpapille, die vom Zahnsäckchen umgeben wird; erstere besteht aus dem Schmelzorgan (zur Bildung des Dentins); das Zahnsäckchen, welches die Knochenhaut vertritt, lagert das Zement ab. An jedem Säckchen entsteht noch ein Nebensäckchen, aus welchem sich später die bleibenden Zähne entwickeln. — Die 32 Zähne der Erwachsenen, auch bleibende genannt, sind bekanntlich nicht dieselben, mit denen wir in unserer Jugend vom zweiten bis siebenten Lebensjahre kauten, denn diese, welche auch Milch- oder Wechselzähne heißen und nur 20 an der Zahl sind (weil noch zwölf Backzähne, nämlich die drei hintersten auf jeder Seite, oben und unten fehlen), fallen alle vom siebenten Jahre an allmählich aus und werden von den bleibenden Zähnen ersetzt. Nur manchmal bleiben einige der Milchzähne stehen, trotzdem daß die bleibenden alle zum Vorschein kommen, und so hat mancher Mensch überzählige Zähne; auch brechen bisweilen noch im hohen Alter neue Zähne hervor. — Was den Ausbruch der 20 Milchzähne oder die sog. erste Dentition betrifft, so dauert dieser vom sechsten oder siebenten Lebensmonate bis zum Ende des zweiten Jahres, und es erscheint zuerst (im sechsten bis neunten Monat) das mittlere Paar der unteren Schneidezähne und bald darauf etwa nach vier bis acht Wochen das obere Paar derselben; nach ungefähr 40 Tagen kommen die seitlichen unteren und bald nachher die seitlichen oberen Schneidezähne zum Vorscheine. Am Ende des ersten oder Anfang des zweiten Lebensjahres bricht nun der vorderste Backzahn, zuerst im Oberkiefer, bald nachher im Unterkiefer

Fig. 64.

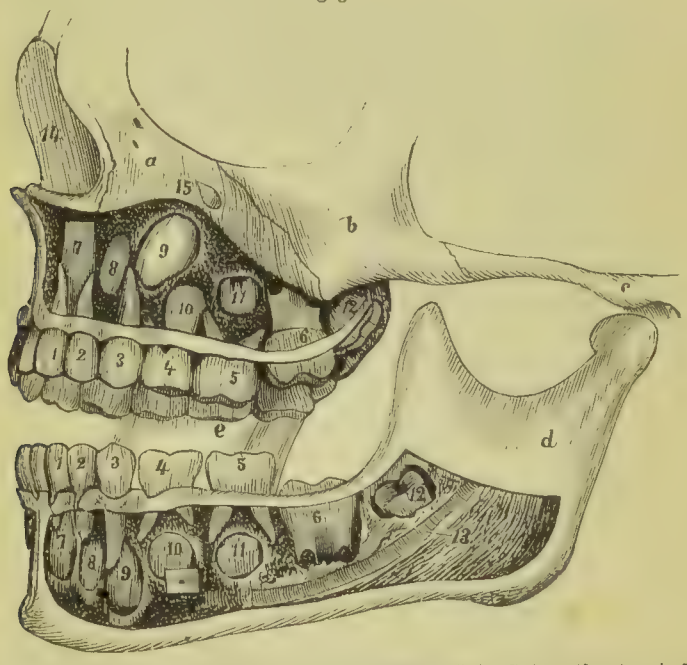


Schneide-, Back- und Mahlzahn im Durchschnitt.

a Krone. b Hals. c Wurzel. d Zahnschmelz. e Zahnbein. f Zement. g Zahnhöhle. h Zahnkanälchen.

hervor. In der Mitte des zweiten Jahres zeigt sich der untere und gleich darauf der obere Spitz- oder Eckzahn, und mit dem Hervortreten des zweiten Backzahns (erst des unteren, dann des oberen) zu Ende des zweiten oder zu Anfang des dritten Lebensjahres ist der Zahnausbruch beendigt. In seltenen Fällen kommen Kinder schon mit einzelnen Zähnen auf die Welt (wie Richard III., Mazarin, Ludwig XIV., Mirabeau). Über das Erscheinen des ersten Zahnes sind folgende Beobachtungen gemacht worden: er brach durch (auf 100 Kinder gerechnet) bei 50 in der 25. bis 36. Lebenswoche; bei 23 in der 37. bis 44. Woche; bei 9 in der 45. bis 52. Woche. Die übrigen 18% bekamen den ersten Zahn schon im ersten Halbjahr, nämlich 2% in der 15. und 16. Woche, 16% in der 17. bis 24. Woche. — Das Ausfallen des Milchgebisses und das Ausbrechen der bleibenden Zähne, d. i. der Zahnwechsel oder die zweite Dentition, tritt im siebenten oder achten Jahre ein und ist bis zum vierzehnten Jahre insoweit vollendet,

Fig. 65.



Kiefer eines sechsjährigen Kindes (die äußeren Kieferwände sind entfernt und so die Wurzeln der bereits durchgebrochenen, wie die Anlagen der noch eingeschlossenen Zähne freigelegt).

a Oberkiefer. b Jochbein. c Schläfenbein. d Linker, e rechter Ast des Unterkiefers. 1, 2 Die beiden Milchschneidezähne. 3 Milcheckzahn. 4, 5 Milchbackzähne. 6 Erster Mahlzahn. 7, 8 Anlage der bleibenden Schneidezähne. 9 Bleibender Eckzahn. 10, 11 Bleibende Backzähne. 12 Zweiter Mahlzahn. 13 Unterkieferkanal. 14 Vordere Nasenöffnung. 15. Unterer Augenhöhlenkanal.

als nur noch der hinterste (fünfte) Backzahn oder der Weisheitszahn fehlt, der bisweilen erst in den Zwanzigerjahren zum Vorschein kommt. Beim Zahnwechsel wird durch das Wachsen des bleibenden Zahnes zunächst die ihn vom Milchzahn abschließende Zahnzellenwand durchbrochen und aufgesaugt, sodann aber die Wurzel des gedrängten Milchzahnes bis auf die Krone resorbiert und letztere bis zum Herausfallen aus der Zahnzelle herausgeschoben. Der Ausbruch der 32 bleibenden Zähne geschieht meist in folgender Ordnung und zu zweien: nachdem im siebenten Jahre der dritte Backzahn hervorgetreten ist, erscheinen im achten Jahre die beiden unteren inneren Schneidezähne kurz nacheinander, und mehrere Monate später die oberen inneren Schneidezähne. Im neunten Jahre kommen die äußeren Schneidezähne, gewöhnlich zuerst unten, zum Vorschein; im zehnten Jahre brechen der erste Backzahn, im elften bis dreizehnten Jahre die Spitzzähne, im elften bis fünfzehnten Jahre der zweite Back-

zahn hervor; der vierte Backzahn findet sich im dreizehnten bis sechzehnten Jahre, der Weisheitszahn (gewöhnlich der oberste zuerst) im achtzehnten bis dreißigsten Jahre ein, mitunter gar nicht. Nach dem Ausbruche wächst der Zahn nur von seiner Wurzel aus, die Krone bleibt unverändert. Das die Krone überziehende Email, welches ohne alle Ernährung ist und sich niemals wieder ersetzt, wenn es (durch Beißen auf feste Körper oder schnellen Temperaturwechsel) abgesprengt wurde, bietet wegen seiner großen Härte den besten Schutz für das Innere des Zahnes und verhindert auch wegen seiner Glätte das Hängenbleiben von Speiseresten, weshalb man danach trachten soll, den Schmelz möglichst lange unversehrt zu erhalten. Die übrigen Zahnsubstanzen werden ähnlich wie die Knochen ernährt und können sich deshalb entzünden, kariös werden und auch nach einem Bruche wieder heilen.

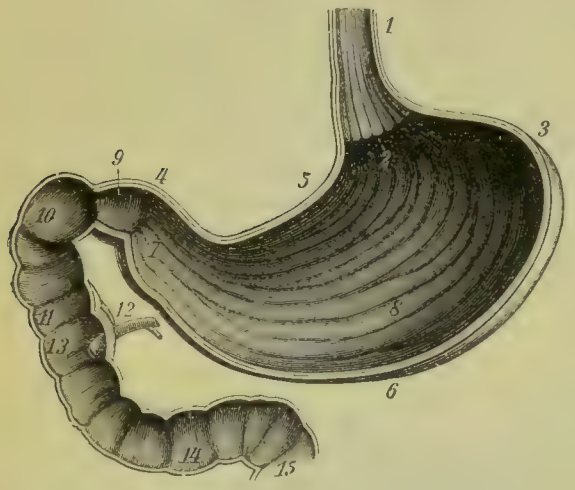
Kau- und Schlingbewegungen. Zur Zermalmung fester Speisen gehört eine Verschiebung der Gelenkköpfe des Unterkiefers in ihren Gelenkgruben, die den Unterkiefer gegen den Oberkiefer nach vorn, nach hinten und nach den Seiten verrückt. Es geschieht dies mit Hilfe der kräftigen Kaumuskeln, deren Nerven vom fünften Hirnnervenpaare abstammen. — Bei dem Schlingen verengen sich nach und nach folgende Teile des Vorverdauungsapparates: 1. die Mundspalte, mit Hilfe ihres Ringmuskels; 2. die Zahnspalte mittels der Kaumuskeln; 3. der Raum zwischen Zunge und hartem Gaumen, wobei sich die Zunge allmählich von vorn nach hinten an den Gaumen andrückt und den Bissen oder Schluck vor sich herschiebt; 4. der Raum zwischen Zungenwurzel und Gaumensegel oder die Rachenenge, wobei der Bissen an den Mandeln vorbei durch die Gaumenbögen in den Schlundkopf gepreßt wird; 5. der Rachen oder mittlere Teil des Schlundkopfes, wobei die hinteren Nasenöffnungen durch das an der hinteren Rachenwand sich anlegende Gaumensegel und die Kehlkopfsöffnung durch Niederdrücken des Kehldeckels geschlossen werden. Die unwillkürlichen oder reflektorischen Schlingbewegungen treten erst dann ein, wenn ein Körper hinter den weichen Gaumen gebracht wird. Aus diesem Grunde kann man nur dann „leer" schlucken, wenn man etwas Speichel hinter den weichen Gaumen bringt.

Schlundkopf und Schlund (s. Fig. 61 auf S. 182). Hinter der Nasen- und Mundhöhle, sowie hinter dem Kehlkopf ist der Schlundkopf, ein fleischiger Sack, so aufgehangen, daß man durch ihn ebensowohl aus einer der genannten Höhlen in die andere, als auch durch beide in den Kehlkopf und die Luftröhre gelangen kann, weshalb sich auch recht gut Tabakrauch durch die Nase herausblasen läßt und Blut aus den Lungen ebenso durch den Mund wie durch die Nase hervorströmen kann. An jeder Seitenwand des Schlundkopfes befindet sich, etwas über dem weichen Gaumen, eine Öffnung, die zur Ohrtrompete und Paukenhöhle führt, so daß bei Krankheiten des Schlundkopfes und der Nasenhöhle leicht auch das Gehörorgan mit erkranken kann. Der mittlere Teil des Schlundkopfes, in den man von der Mundhöhle aus blicken kann, hat den Namen Rachen, und die Öffnung vor demselben, hinten in der Mundhöhle unter dem Zäpfchen und zwischen den Mandeln, die aus der Mundhöhle in den Rachen führt, wird Rachenenge benannt. Das untere Ende des Schlundkopfes setzt sich in eine 28 bis 30 cm lange, 1 bis 1,5 cm dicke fleischige Röhre fort, die sich während des Schlingaktes erweitert und dann eine Weite von 3 bis 3,5 cm erlangen kann; man nennt sie Schlund oder Speiseröhre (Ösophagus). Dieselbe besteht aus Längs- und Ringfasern, die im oberen Teil quergestreifte, im unteren glatte sind. Sie ist gewöhnlich fest geschlossen (deshalb fällt beim Stehen auf dem Kopfe nichts aus dem Magen heraus und kann man auch in dieser Stellung essen und trinken) und zieht sich hinter der Luftröhre und dem Herzen durch die Brusthöhle und durch eine Öffnung des Zwerchfells hindurch in den Bauch herab, wo sie am Magenmunde endigt. Verengerungen der Speiseröhre (durch Narben nach Verbrennung oder Einwirkung ätzender Substanzen, durch den Druck von Neubildungen, namentlich Krebs) erzeugen mehr oder minder große Hindernisse im Hinabschlucken, besonders fester Speisen, und erfordern dringend chirurgische Hilfe. Sehr erleichtert wird das Hinabschlucken des Bissens durch den Schleim, welchen die reich mit Drüschen und einem Pflasterepithel besetzte Schleimhaut des Schlundkopfes und der Speiseröhre liefert. Je feuchter und weicher der

Bissen, desto schneller gelangt er in den Magen; harte und trockene Bissen bleiben oft stecken.

Der **Magen**, dessen Muskelhaut aus drei Schichten glatter (unwillkürlicher) Muskelfasern besteht, hängt im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhle herab, dreht und wendet sich, je mehr er gefüllt wird, umsomehr nach vorn herum, so daß sein großer, früher unterer Rand (große Kurvatur) zum vorderen wird, und daher kommt es, daß nach einer starken Mahlzeit der Bauch in der Magengegend aufschwillt und hier die Kleider zu enge werden. Die Größenverhältnisse des Magens sind sehr veränderlich, bei Nahrungsmangel wird er kleiner, während er bei Säufern und Freßsüchtigen, namentlich aber durch Magenkrankheiten, eine sehr beträchtliche Vergrößerung erfahren kann; seine mittlere Länge beträgt beim Erwachsenen 25 bis 30 cm, sein mittlerer Durchmesser an seiner weitesten Stelle 12 bis 14 cm, so daß er 2,5 bis 3 l Wasser aufzunehmen vermag. Sein mittleres Gewicht beträgt beim Manne 170 bis 230 g, beim Weibe etwas weniger. Seine Bewegungen sind verschiedener Art. Zunächst zieht sich nach der Nahrungsaufnahme die Magenwandung dicht um den Inhalt zusammen und zwar in der Art, daß letzterer in der eigentlichen Magenhöhle festgehalten wird; Magenmund sowie die Gegend des Pförtners schließen sich, und es erfolgen rotierend-reibende Bewegungen der Magenwandungen, wodurch die letzteren in langsamen, verschiebenden Reibbewegungen am Mageninhalt hin und her gleiten und die Speisemassen durcheinander kneten, so daß abwechselnd jeder Teil des Speisebreis mit der Magenwand in Berührung kommt und eine innige Vermischung desselben mit dem Magensaft sowie Aufsaugung seiner aufgelösten Bestandteile erzielt wird. Solange feste Substanzen einen Reiz auf die Empfindungsnerven der Magenschleimhaut ausüben, bleibt die Pförtnergegend reflektorisch fest geschlossen; erst wenn die Magenverdauung so weit vorgeschritten ist, daß die Speisen im Magen in weichen, dünnflüssigen Speisebrei verwandelt sind, öffnet sich periodisch die Magenhöhle gegen den Pförtner und letzterer spritzt einen Teil des Speisebreies mit ziemlicher Gewalt in den Zwölffingerdarm hinein. Verschluckte oder im Mageninhalt entwickelte Gase entweichen zum großen Teil durch den Magenmund nach oben. Während des Schlafes sollen die Magenbewegungen fehlen. Sämtliche Bewegungen des Magens sind reflektorische, und die dabei beteiligten Nerven scheinen teils ihr Zentralorgan in den Ganglien zu haben, die in der Magenwand liegen, teils vom zehnten Hirnnerven, dem Vagus, abzustammen. — Das Erbrechen (d. h. die Entleerung des Mageninhalts nach oben) kommt durch die Zusammenziehung der Magenwände (wobei der Pförtner geschlossen ist) und die sich hieran anschließende krampfhafte Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln, die den Magen zwischen sich in die Presse nehmen und zusammendrücken, zu stande; dabei öffnet sich der Magenmund und durch den plötzlichen Druck der Bauchpresse ergießt sich der Mageninhalt nach oben. Das Zentrum für die Brechbewegungen liegt im verlängerten Mark

Fig. 66.



Der Magen, senkrecht durchschnitten.

1 Speiseröhre. 2 Magenmund. 3 Magengrund (Blindsack des Magens). 4 Pförtnerteil. 5 Kleine obere Krümmung. 6 Große Krümmung (Kurvatur). 7 Eingang zum Pförtner. 8 Magenhöhle mit den Schleimhautfalten. 9 Pförtner. 10 Querteil. 11 Absteigender Teil des Zwölffingerdarms. 12 Gallen- und Bauchspeicheldrüsengang. 13 Mündung derselben in den Darm. 14 Unteres Ende des Zwölffingerdarms. 15 Dünndarm.

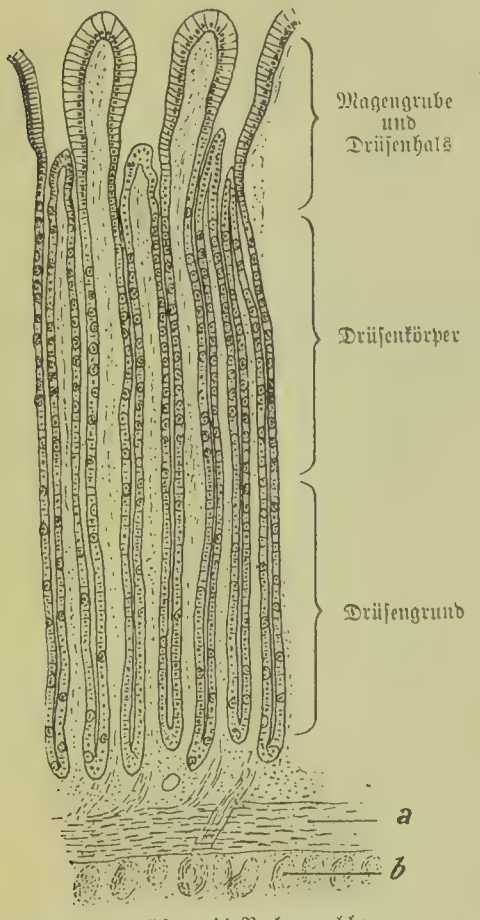
und steht in naher Beziehung zum Atmungszentrum; durch schnelle und tiefe Atemzüge können Übelkeitsanwandlungen nicht selten überwunden werden.

Im Magen verweilen die Speisen eine längere Zeit und werden daselbst mit den Absonderungen der Magendrüsen gemischt und in einen Brei, Speisebrei oder Chymus, umgewandelt; die wichtigste Veränderung erleiden hierbei die Eiweißkörper. Die Absonderungsflüssigkeiten im Magen werden von der Schleimhaut geliefert, die (zumal im linken, weiteren Teile des Magens oder im Blindsacke desselben) bei leerem und zusammengezogenem Zustande desselben stark gerunzelt ist. Sie entstammen besonderen Drüsen, welche teils im Fundus oder Magengrund, teils in der Gegend des Pförtners sitzen. Sowohl die Fundusdrüsen als die Pförtnerdrüsen bilden Pepsin und Labferment, aber nur das Sekret der Fundusdrüsen enthält freie Salzsäure. In allen schlauchartig angeordneten Drüsen des Magens kennt man sog. „Hauptzellen", in den Fundusdrüsen auch noch „Belegzellen"; von ersteren nimmt man an, daß sie Pepsin und Lab produzieren, letztere sollen mit der Salzsäurebildung zu tun haben. Die Drüsen sind einfache zylindrische Schläuche, die senkrecht und dicht gedrängt nebeneinander in der Schleimhaut stehen, eine trichterförmig erweiterte Mündung besitzen und mit blinden, meist kolbigen, bisweilen geteilten Erweiterungen endigen (s. Fig. 67 und S. 194). Man schätzt ihre Zahl auf mindestens fünf Millionen. Die Bestandteile des Magensaftes sind außer Wasser (99,4%) und Salzen (0,15%): 1. freie Salzsäure (gegen 0,2%), die vom Körper wahrscheinlich aus dem Kochsalz gebildet wird; 2. Pepsin oder Magenferment, ein Eiweißkörper umwandelndes Ferment, welches in saurer Lösung die Eigenschaft besitzt, feste Eiweißkörper und leimgebende Gewebe bei der Körpertemperatur (unter Aufquellung) zu lösen und in die leicht diffundierbaren Albuminosen und Peptone zu verwandeln; 3. Labferment, ein Milch koagulierender Körper. — Die Absonderung des Magensaftes erfolgt reflektorisch schon, wenn einem Tier ein Bissen nur gezeigt wird, sie beginnt ebenfalls reflektorisch beim Abschlucken eines Bissens, auch wenn er gar nicht in den Magen gelangt, sie wird weiter unterhalten durch die in den Magen gelangten Speisen. Ob es sich hier auch um Reflexwirkung handelt oder ob diese weitere Absonderung durch direkte Reizung der Magendrüsen erfolgt, ist noch unbekannt. Fehlen diese Reize, so erscheint die Magenschleimhaut blaß und nur mit Schleim überzogen, welcher von einzelnen Epithelzellen, den sog. Becherzellen, geliefert wird. Sowie aber eine Reizung eintritt, rötet sich die Schleimhaut sehr lebhaft (durch vermehrten Blutzufluß in den Haargefäßchen) und der saure Magensaft tritt tropfenweise hervor. Die Reizung kann ebenso eine mechanische (Knochenstückchen, feste Nahrungsmittel) wie chemische (Alkohol, Gewürze, Alkalien, selbst in sehr verdünnter Lösung) und thermische (kaltes Wasser) sein. Die Menge des täglich abgesonderten Magensaftes wird auf etwa 4 l geschätzt. Der abgesonderte Magensaft wird wahrscheinlich im Darme großenteils wieder aufgesaugt, und Pepsin gelangt und findet sich deshalb auch in ganz kleinen Mengen in dem Harn.

Die Speisebreibildung oder Chymifikation geht in folgender Weise vor sich: Sämtliche Arten der Eiweißkörper, sowohl diejenigen, die im flüssigen, als die, welche im geronnenen Zustande in den Magen eingeführt, oder in ihm in den festen geronnenen Zustand (wie Käsestoff in der Milch, ungeronnenes Hühnereiweiß 2c.) übergeführt wurden, quellen auf und werden nach und nach in leicht lösliche und leicht durch die Darmwand und die Blutgefäßwände dringende Körper umgewandelt: die bekannten Albumosen und Peptone, letztere kleine Bruchstücke des Eiweißmoleküls, die bei tiefgehender Spaltung, erstere größere Bruchstücke, die bei beginnender und weniger tiefgehender Spaltung entstehen (s. S. 59). Man nimmt an, daß etwa die Hälfte des in den Magen aufgenommenen Eiweißes in Albumosen, die andere Hälfte in Peptone gespalten werde. Der Magensaft wirkt auch verändernd ein auf leimgebendes Gewebe, welches er in eine Art von Peptonen verwandelt; elastisches Gewebe wird vom Magen schwer verdaut. Nukleoalbumine werden gespalten, das Eiweiß wird verdaut, das Nuklein aber nicht. Daß sich der Magen nicht selbst verdaut (d. h. daß der Magensaft seine auflösende Wirkung nicht auch auf die aus Eiweißkörpern gebildete Magenwand ausübt), wird von einigen damit erklärt, daß

das Oberhäutchen die Einwirkung des Pepsins verhindere; nach anderen besteht das Schutzmittel in der fortwährenden Zufuhr alkalischer Säfte durch das Blut, durch welche eine beständige Neutralisation der zur Verdauung nötigen Säure erfolgt. Die Erweichung der Magenwand in der Leiche ist, soweit es sich nicht um Fäulnis handelt, eine Art Selbstverdauung des Magens, indem nach dem Tode der Magensaft unter gewissen Umständen nach Zerstörung des Oberhäutchens auf die Magenwand ebenso auflösend und zerstörend einwirkt, wie auf die eingeführten Nahrungsmittel. — Durch ein besonderes käsestofffällendes Ferment, das sog. Lab-

Fig. 67.



Fundusdrüse mit Belegzellen.
a und b Faserzüge der Muskelschicht, die sich durchkreuzen.

Fig. 68.

Pylorusdrüse.

ferment, wird die Milch im Magen zunächst zur Gerinnung gebracht; die geronnene Milch wird dann verdaut. Die Umwandlung des Stärkemehls und Dextrins in Zucker, die schon auf dem Wege zum Magen, mit Hilfe des Mundspeichels, begonnen hatte, wird im Magen durch den verschluckten Speichel fortgesetzt, solange der Magensaft nicht zu stark sauer geworden ist. Rohrzucker wird im Magen durch die freie Salzsäure in Traubenzucker und Fruchtzucker gespalten. Ungelöste, aber lösliche Stoffe werden im Magen noch gelöst, namentlich Salze. Die freie Säure löst auch diejenigen Salze (kohlensaure und phosphorsaure Erden), welche im Wasser unlöslich sind. Die Fette werden durch die Temperatur im Magen (38 bis 40° C.) flüssiger gemacht und so für ihre weitere Verwandlung im Darm vorbereitet.

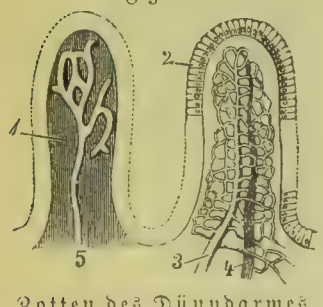
Magengase. Eine gewisse Menge von Gas gehört zu den regelmäßigen Bestandteilen des Mageninhaltes; sie ist für gewöhnlich gering, kann aber sehr bedeutend werden. Die Hauptquelle dieses Gases ist die mit dem Speichel verschluckte atmosphärische Luft; außerdem findet sich etwas Wasserstoff vor. Verschluckte Gase (z. B. mit kohlensäurehaltigen Getränken) oder im Mageninhalt entwickelte treten nicht selten durch den Magenmund nach der Speiseröhre aus und entweichen nach oben (d. i. Aufstoßen).

Größere Salzmengen, ferner Alkohol in stärkerer Konzentration stören die Magenverdauung, ebenso wird sie gestört, wenn sich (bei Verengerung des Magenmundes und schwierigem Austritt des Mageninhaltes in den Darm) Verdauungsprodukte in demselben anhäufen. Alsdann kommt es zu abnormen Zersetzungen des Mageninhaltes, namentlich zu Milchsäuregärung. Ferner dringt der Magensaft nicht in alle Substanzen gleich leicht ein. Je schwieriger und langsamer das Eindringen desselben in die verschluckten Speisen vor sich geht, umso schwerverdaulicher sind sie. So wird z. B. der Magensaft schwerer in dieselben eindringen können, wenn die Speisen aus größeren und harten, ungekauten Stücken bestehen, wenn sie mit viel Fett umgeben oder von Hülsen und holzigen Stoffen (Pflanzenzellstoff) eingehüllt sind u. s. w. Die mittlere Dauer der Magenverdauung beträgt etwa zwei bis fünfeinhalb Stunden; doch kann sie schon in einer Stunde beendet sein, sich aber auch über sechs Stunden hinausziehen. Nach einer reichlicheren Mahlzeit ist die Entleerung des Magens in der Regel in vier bis fünf Stunden vollendet. Man verdankt die Kenntnis dieser Tatsache teils dem Experiment am lebenden Tier, teils der Beobachtung an Menschen, die infolge einer Stich- oder Schußverletzung an einer Magenfistel litten und bei denen man durch diese von außen in die Magenhöhle hineinblicken konnte. Der Magensaft hat außer der bisher erwähnten verdauenden Wirkung noch eine besondere Bedeutung als Organ für die Desinfektion seines Inhaltes. Viele pathogene Bakterien, so z. B. die Cholerabazillen, gehen in dem sauren Magensafte zu Grunde, nicht aber wenn der Magensaft (z. B. bei Magenkatarrh) alkalisch ist. Die aufsaugende Tätigkeit des Magens ist von keiner großen Bedeutung, nur Flüssigkeiten und namentlich Wasser werden von ihm in größeren Mengen absorbiert.

Der **Dünndarm** (s. Fig. 62, m auf S. 182), das Hauptverdauungsorgan, besteht aus dem Zwölffinger-, dem Leer- und dem Krummdarme und zeichnet sich durch seine Schleimhaut mit zahlreichen Querfalten (Kerckringschen Falten), Drüsen, Follikeln und Zotten vor dem übrigen Darme aus; er ist etwa drei- bis fünfmal länger als der ganze Körper (5 bis 7 m lang) und scheint in seiner Länge von der Verdaulichkeit der zu verarbeitenden Nahrungsmittel abhängig zu sein, denn fleischfressende Tiere haben einen weit kürzeren Dünndarm als Pflanzenfresser. In seinem Baue gleicht der Dünndarm dem Magen und Dickdarm insofern, als der innere Überzug desselben aus Schleimhaut besteht, um welche sich mittels Bindegewebes eine Muskelhaut anheftet, die aus Längs- und Ringfasern besteht. Durch diese Muskelhaut werden äußerst lebhafte wurmförmige Bewegungen hervorgebracht, die den Darminhalt nach dem Dickdarm hinbewegen. Die Bewegung desselben in entgegengesetzter Richtung ist durch klappenartige, abwärts gestellte Schleimhautfalten gehindert, der Rücktritt aus dem Dickdarme in den Dünndarm aber durch eine klappenförmige Falte (Blinddarmklappe oder Bauhinische Klappe) am Ende des Dünndarmes verwehrt. Der äußere Überzug des Darmes wird vom Bauchfell gebildet. — Der Zwölffingerdarm, in welchen sich die Galle und der Bauchspeichel ergießen, hat eine Länge, die etwa der Breite von zwölf Fingern (24 bis 30 cm) entspricht, und ist fest an die hintere Bauchwand angeheftet, während der sehr lange Leer- und Krummdarm, welcher am Dünndarmgekröse (einer großen Falte des Bauchfells, mit vielen Lymphgekrösdrüsen) angeheftet ist und deshalb auch Gekrösdarm heißt, sehr beweglich ist und aus diesem Grunde oft in Bruchschäden vorgefunden wird. Auf die Verdauung hat der Aufenthalt des Speisebreies im Dünndarme insofern großen Einfluß, als hier auf denselben nicht nur die Einwirkung der Galle, des Bauchspeichels und des von der Darmschleimhaut abgesonderten Darmsaftes stattfindet, sondern auch die Aufsaugung des

Speisesaftes vorzugsweise vor sich geht. Die Umwandlungen des sauren, aus dem Magen kommenden Speisebreies, der aus gelösten, verdauten, unverdauten und unverdaulichen Stoffen besteht, finden im Dünndarme in folgender Weise statt: zunächst verliert sich immer mehr die Säure des Speisebreies durch Einwirkung der alkalischen Verdauungssäfte (Galle, Bauchspeichel und Darmsaft), sodann werden die noch unveränderte Stärke in Zucker, die ungelösten Eiweißkörper und leimgebenden Gewebe in lösliche Peptone umgewandelt und die bis dahin noch ganz unveränderten Fette für die Aufsaugung vorbereitet. Die Zuckerbildung aus der Stärke kommt durch den Bauchspeichel zu stande; die Lösung der Eiweißkörper besorgen der Bauchspeichel und der Darmsaft; die Fette werden durch den Bauchspeichel, wahrscheinlich auch durch Galle und Darmsaft, in eine sehr feine Emulsion (mandelmilchähnliche Flüssigkeit) umgewandelt, in welcher Form sie für die Aufsaugung geeignet sind. Ein Teil der Fette wird durch den Bauchspeichel in lösliche, leicht aufzusaugende Fettsäuren, die sich später (in der zweiten Hälfte des Dünndarmes) mit den freien Alkalien zu Seifen verbinden, und in Glyzerin zerlegt. Die Seifen besitzen das den Fetten abgehende Vermögen, sich in Wasser zu lösen, können also leicht vom Darm aufgenommen werden und ermöglichen, indem sie die Schleimhaut des Darmes und deren Poren durchtränken, den unzerlegten Fetten den Durchtritt durch dieselben; auch die Galle erleichtert die Resorption der unzerlegten Fette. Wieviel Fett gespalten wird, wieviel emulsioniert wird, um in die Darmwand eingehen zu können, weiß man noch nicht sicher. Die Eiweißkörper werden vom Pankreassaft (der wirksame Bestandteil desselben heißt Trypsin) nicht nur zu Peptonen, sondern sogar noch weiter bis zu Leucin und Tyrosin gespalten, Nukleinsäure und elastische Fasern werden von ihm leicht aufgelöst. Der Darmsaft unterstützt die Wirkung des Trypsins, er spaltet Rohrzucker in Fruchtzucker und Traubenzucker, ebenso den Milchzucker, welcher nicht als solcher resorbiert werden kann. Außer dem Verdauungsprozesse gehen im Darmkanal aber auch Fäulnisprozesse, unterhalten von den im Darm lebenden Bakterien, vor sich. Dieselben veranlassen im allgemeinen ähnliche Aufspaltungen, wie die eben geschilderten von den Verdauungssäften bewirkten, daneben aber noch einige besondere. Aus dem Eiweißmolekül entstehen durch Fäulnis Produkte, welche dem heterozyklischen Kern (S. 53) angehören (Skatol, Indol, letzteres der Hauptträger des Kotgeruchs) und teils resorbiert werden, dann an Schwefelsäure gebunden im Urin erscheinen, teils mit dem Kot ausgeschieden werden. An Gasen entstehen durch die Eiweißfäulnis: flüchtige Fettsäuren, Kohlensäure, Wasserstoff, Sumpfgas und das übelriechende Schwefelwasserstoffgas. Aus Fetten entstehen flüchtige Fettsäuren; aus Kohlenhydraten Alkohol, Milchsäure, flüchtige Fettsäuren. Die Aufsaugung im Darmkanal geschieht auf die oben beschriebene Weise, teils in die Blutgefäße, teils in die Chylusgefäße, durch die Darmzotten unter Beteiligung des Darmepithels.

Fig. 69.



Zotten des Dünndarmes.
1 Substanz der Zotte. 2 Epithel. 3 Arterie. 4 Vene. 5 Chylus- oder Lymphgefäß.

Charakteristisch für den Bau des Dünndarmes sind: die Darmzotten, die vereinzelten (solitären) und die in Haufen vorhandenen Lymphknoten (Peyerschen Haufen oder Plaques), die Darmsaft absondernden trauben- und schlauchförmigen (Brunnerschen und Lieberkühnschen) Drüsen, sowie die schleimabsondernden Becherzellen. Die Darmzotten sind bald zylindrische, bald kegelförmige Erhebungen der Schleimhaut. In jeder Zotte befinden sich ein oder zwei zentrale Räume als die Anfänge der Chylusgefäße oder Darmlymphgefäße, die von einem Haargefäßnetzwerke umstrickt sind. Ein bis zwei Pulsaderstämmchen bilden in jeder Zotte reichliche Kapillarverästelungen, die bis an die Spitze hinaufreichen und hier in ein größeres Venenstämmchen übergehen. Um die zentralen Lymphgefäße herum liegt eine Schicht längsverlaufender organischer Muskelfasern, vermittels deren die Zotten sich rhythmisch zusammenzuziehen und so den aufgesaugten Chylus nach den größeren Chylusgefäßen

hin vorwärts zu treiben vermögen. — Die hirsekorngroßen Lymphknoten, die einfachste Form der Lymphdrüsen, liegen in der Darmschleimhaut (am reichlichsten im Dickdarme) an den Anfängen der Speisesaftgefäße und bestehen aus einem netzartig angeordneten Gerüste, in dessen Maschenräumen sich zellige Elemente (Lymphkörperchen) befinden und von einem Blutgefäßkapillarnetz umgeben sind. Die Peyerschen Drüsenhaufen stellen größere Anhäufungen von vielen solchen solitären Follikeln dar und befinden sich im untersten Teile des Krummdarmes, etwa 20 bis 30 an Zahl; die Brunnerschen Drüsen sind traubenförmige Drüsen mit einem Ausführungsgange; sie finden sich nur im Zwölffingerdarm. Über ihr Sekret ist nichts Sicheres bekannt. Es scheint pepsinhaltig zu sein und diese Drüsen den Pylorusdrüsen des Magens zu entsprechen. Die Lieberkühnschen Drüsen stellen schlauchartige Vertiefungen der Schleimhaut mit blindem Ende dar und entsprechen den Schleimdrüsen des Magens. Die Becherzellen sind im Dünndarm nur spärlich, im Dickdarm viel häufiger anzutreffen, sie sondern bekanntlich Schleim ab. Die Nerven des Dünndarmes stammen teils aus Nervenknoten, welche in der Darmwand liegen, teils vom Sympathikus. Der vom letzteren entspringende Eingeweidenerv, welcher die Bewegung der Darmgefäße reguliert, kann auch die wurmförmige Bewegung des Dünndarmes zum Stillstand bringen (wirkt also als Hemmungsnerv). Die Absonderung des Darmsaftes erfolgt reflektorisch; die Nerven, welche der Absonderung vorstehen, sind aber nicht bekannt.

Fig. 70.

Brunnersche Drüse.

Der **Dickdarm** (s. Fig. 62, S. 182), welcher vom Blind-, Grimm- und Mastdarme gebildet wird, besteht wie der Dünndarm aus einer Schleim- und einer Muskelhaut mit serösem Überzuge vom Bauchfell. Jedoch fehlen der Schleimhaut die Darmzotten; die Lymphfollikel stehen nur vereinzelt (solitär); die Lieberkühnschen Drüsen sind vorzugsweise im Blind- und Grimmdarme angehäuft. Der Dickdarm hat eine Länge von etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 m und übt auf die Verdauung nur wenig Einfluß aus. Nur in sehr geringem Grade erfolgt in ihm die Lösung noch unverdauter Nahrungsstoffe mittels des Darmsaftes und der Milchsäuregärung, welcher die vegetabilischen Nahrungsmittel unterliegen, sowie die Auffaugung von solchen. Die Hauptfunktion des Dickdarms besteht vielmehr in Wasseraufsaugung und dadurch bewirkter Eindickung des Darminhaltes, wobei der letztere durch Wasserverlust und Bildung übelriechender Gase nach und nach die Beschaffenheit des Kotes annimmt. Die wurmförmigen Bewegungen im Dickdarme geschehen sehr langsam, so daß der Inhalt in den Ausbuchtungen des Grimmdarmes längere Zeit sich aufhalten muß. Am Blinddarme, welcher durch eine Art Klappe (Blinddarm- oder Bauhinische Klappe) vom Dünndarme abgeschlossen ist, hängt eine hohle, dünne, 2 bis 15 cm lange, hinsichtlich ihrer Funktion ganz rätselhafte wurmförmige Verlängerung (der Wurmfortsatz, s. S. 182, Fig. 62, p) an, die dadurch gar nicht selten Veranlassung zu schwerer Krankheit gibt, daß fremde Körper (Obstkerne, Körner, Steine) in die Höhle derselben hineingetrieben werden, was leicht eine Durchbohrung des Fortsatzes und dadurch tödliche Bauchfellentzündung nach sich zieht. Man verschlucke also keine festen Körper. — Der Grimmdarm krümmt sich um den Gekrösdarm herum, so daß er aus einem rechts aufsteigenden, einem queren und einem links absteigenden Stücke besteht. Das letzte Stück setzt sich mit einer S-förmigen Krümmung in den Mastdarm fort, dessen Ausgang von einem kräftigen Ring- oder Schließmuskel umgeben ist und After heißt. Die Adern des Mastdarms führen den Namen Hämorrhoidalgefäße; ihre krankhafte Erweiterung bedingt die bekannten Hämorrhoidalknoten und Hämorrhoidalblutungen (s. unter Darmkrankheiten).

Darmatmung und Darmgase. Auch im Darmkanale werden Gase zwischen Blut und Luft gewechselt, jedoch nur in sehr geringer Menge. Wie in der Lunge wird Sauerstoff aus der verschluckten Luft verzehrt und dafür Kohlensäure wieder abgegeben. Die wichtigsten Darmgase sind Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff. Die hauptsächlichste Quelle der Kohlensäure im Darme ist die

Gärung (Milchsäure- und Buttersäuregärung) des Darminhaltes, die durch verschiedene Bakterien des Darmes eingeleitet wird. Das vorhandene Wasserstoffgas ist wie das Schwefelwasserstoffgas ein Zersetzungsprodukt der Eiweißkörper. Die Gasentwicklung im Dünndarme ist am bedeutendsten nach dem Genusse vegetabilischer, stärke- und zuckerhaltiger Nahrung, besonders nach Hülsenfrüchten. Auch Sumpfgas und Ammoniak können sich im Darme durch Zersetzung von Eiweiß bilden, ersteres auch bei Fäulnis von Zellulose. Die im Verdauungsapparate gebildeten Gase können unter Umständen in die Gewebsflüssigkeiten übergehen und von dort in die Luft der Lungen gelangen; ihrer Resorption schreiben einige Ärzte, wohl mit Unrecht, die unangenehmen nervösen Symptome (Kopfschmerzen, Schwindel, Mattigkeit u. dergl.) zu, mit denen so häufig die chronischen Magen- und Darmkrankheiten verknüpft sind. Das Knurren oder Kollern im Bauche rührt von den Bewegungen der Darmgase her.

Das **Bauchfell** ist ein seröser Sack, der in der Bauchhöhle ebensowohl die Verdauungsorgane wie die Bauchwände bekleidet und eine Menge von größeren oder kleineren Falten und Verlängerungen bildet, welche als Netze, Gekröse und Bänder bezeichnet werden. Von Netzen gibt es: das große Netz, welches vom unteren Rande des Magens und vom Quergrimmdarme aus als ein fetthaltiger, dünner Vorhang über die Dünndärme bis ins Becken herabhängt und sich häufig in Bruchschäden vorfindet, und das kleine Netz, welches zwischen der unteren Fläche der Leber und dem oberen Rande des Magens ausgespannt ist. Die Gekröse sind aus zwei Platten bestehende Bauchfellverlängerungen, welche die Därme, sowie zahlreiche Blut- und Lymphgefäße, Lymphdrüsen und Nerven zwischen sich nehmen und sich nach Art einer Halskrause in vielfache Falten legen (daher der Name Gekröse); es gibt: das Dünndarm-, Dickdarm-, Blinddarm- und Mastdarmgekröse. Die Falten, Bänder genannt, ziehen sich von einem Organ zum anderen und erhalten von diesen Organen ihre Namen, z. B.: Leber-Magenband, Zwerchfell-Milzband u. s. w. Die gegen die Bauchhöhle gekehrte Fläche des Bauchfells trägt ein ähnliches Epithel wie die Fläche des Brustfells (und wie die Lymphgefäße); in der Höhle des Bauchfellsackes, welcher ebenfalls zu den Lymphräumen gehört, befindet sich etwas Lymphe. Es versieht auf diese Weise das Bauchfell die Unterleibsorgane mit einer glatten, schlüpfrigen Oberfläche, so daß deren Bewegungen leicht vor sich gehen können, befestigt dieselben zugleich aneinander und sichert sie in ihrer gegenseitigen Lage.

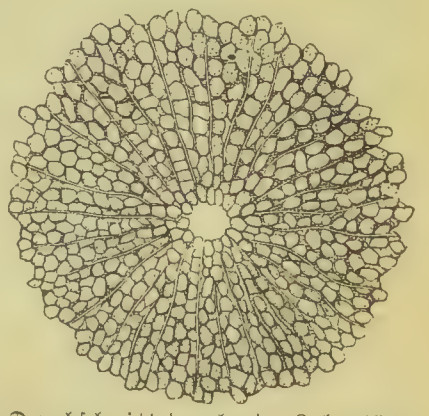
Die **Leber** (s. Fig. 62, h, i auf S. 182), die vom Bauchfell überkleidet in der Bauchhöhle rechts oben unter den Rippen, unmittelbar unter dem Zwerchfelle, liegt, ist die größte und schwerste Drüse des menschlichen Körpers und von derbem braunrotem Gewebe. Beim Erwachsenen ist sie im Mittel 30 cm lang, 20 cm breit, 6 bis 7 cm dick; ihr Gewicht schwankt zwischen $1\frac{1}{2}$ bis 2 kg. Ihre untere Fläche ist durch drei zu einem H zusammenlaufende Furchen in vier verschieden große Abteilungen (Leberlappen) getrennt, deren rechte am größten ist und etwas mehr als die Hälfte des ganzen Organs ausmacht; die Querfurche führt den Namen der Leberpforte, weil durch sie der Eintritt der Blutgefäße und der Austritt der Gallengänge und der Pfortader erfolgt. Entsprechend der Größe der Leber sind ihre Funktionen vielfache und sehr wichtige. 1. Sie bereitet die Galle, von deren Beteiligung an der Darmverdauung soeben die Rede war (Neutralisation der freien Salzsäure, Begünstigung der Fettspaltung und Fettresorption). Mit der Gallenbereitung in Verbindung steht der Untergang alter, verbrauchter roter Blutkörper in der Leber. Aus dem Hämoglobin (Verbindung von Eiweiß und Hämatin) entstehen die Gallenfarbstoffe; das Eisen des Hämatins wird als Hepatin und Ferratin in der Leber abgelagert. Der erste dieser beiden eiweißartigen Stoffe enthält das Eisen sehr fest gebunden, der zweite aber nur locker. — Die Asche der Leber hat wegen dieser Ablagerung einen ungewöhnlich hohen Eisengehalt. 2. Überschüssigen, aus dem Darm zugeführten Traubenzucker verwandelt die Leber in das schwerlösliche Glykogen und lagert solches als Reservestoff in Form von Schollen in den Leberzellen ab. Auch andere Kohlenhydrate, z. B. Fruchtzucker, lagert die Leber als Glykogen ab, nachdem sie solche zuvor in Traubenzucker umgewandelt

hatte. Im Falle des Bedürfnisses wandelt die Leber dann das Glykogen wieder in Traubenzucker um, welcher in das Blut der Lebervene übergeht und dem Körper nunmehr als Brennmaterial dient. — Auch die Muskeln besitzen, wie hier gelegentlich wiederholt werden soll, die Fähigkeit, Vorräte von Glykogen in sich abzulagern, solche im Notfall in Traubenzucker zu verwandeln und zu verbrennen. Die Muskelkontraktionen erfolgen also meist auf Kosten des Glykogens und nicht des Muskeleiweißes. 3. Die Leber wandelt den an organische Säuren und Kohlensäure gebundenen Ammoniak, ein Spaltungsprodukt des Eiweißes, in Harnstoff um, wonach die organischen Säuren zu Kohlensäure verbrennen. 4. Die Leber hält aus dem Darm resorbierte Gifte zurück, zerstört sie zum Teil durch Oxydation, zum Teil lagert sie solche (z. B. Metalle, als Arsen, Kupfer, Blei) in sich ab und macht sie dadurch unschädlich. — Wenn man durch Operation die Pfortader unmittelbar mit der unteren Hohlvene verbindet, wonach das Blut aus Magen, Darm, Bauchspeicheldrüse und Milz nicht mehr durch die Leber fließt (s. S. 153, Fig. 52 u. S. 168), so sterben die Tiere nicht selten unter Vergiftungssymptomen, wie sie bei Ammoniakvergiftung auftreten. Der Urin wird dabei stark ammoniakhaltig, der Gehalt an Harnstoff nimmt ab. Zerstört man nach der Vereinigung von Pfortader und Hohlvene auch noch die Leber durch Zerdrücken, so tritt Säurevergiftung ein. Der Urin enthält auch in letzterem Fall verhältnismäßig wenig Harnstoff, viel Ammoniak, letzteren aber an organische Säuren gebunden. — Im ersten Fall war die Funktion der Leber nicht aufgehoben, sondern nur sehr abgeschwächt; sie erhielt zwar kein Blut mehr aus der Pfortader, aber doch solches aus der Leberarterie, welchem etwas Pfortaderblut beigemischt ist, da ja Pfortaderblut unter diesen Umständen durch die untere Hohlvene ins Herz und in den Kreislauf gelangt. Aus solchen Versuchen erhellt die unter 3. geschilderte Leberfunktion.

Während des Embryonalzustandes ist die Leber der eigentliche Bildungsherd der Blutkörperchen, indem die dem Blut von der Milz zugeführten farblosen Zellen, während sie die Leber passieren, gefärbt und zu kernhaltigen Blutkörperchen verwandelt werden.

Feinerer Bau der Leber. Die ganze Leibersubstanz besteht aus kleinen vieleckigen Zellen, den sog. Leberzellen, welche zu kleinen Häufchen angeordnet sind, die man Leberläppchen oder Leberinseln nennt. Jedes dieser unregelmäßig gestalteten, rundlichen Läppchen wird von einem Haargefäßnetz umsponnen, welches teils von der Pfortader, teils von der Leberpulsader gebildet wird. Das von der Pfortader abstammende Kapillarnetz setzt sich, zwischen den Leberzellen hindurchgehend, in eine kleine Vene fort, die im Inneren des Leberläppchens verläuft und Zentralvene genannt wird. Das Kapillarsystem der Leberarterie verläuft nur in den Zwischenräumen zwischen den Leberläppchen und dringt nicht in dieselben ein. In diesen von Bindegewebe erfüllten Zwischenräumen verlaufen dann auch die kleinen Lebervenen, welche sowohl in Verbindung mit den Zentralvenen, als mit denjenigen kleinsten Venen stehen, die das Blut aus den Kapillaren der Leberarterie aufnehmen. Zwischen den Leberzellen beginnen die Anfänge der gallenführenden Kanälchen (Gallenkapillaren) und verbinden sich zwischen den einzelnen Leberläppchen zu größeren Kanälchen, die sich schließlich zum Lebergang vereinigen. Die Gallenkapillaren haben keine eigenen Wände, es sind kleine Kanäle, welche allseitig von Leberzellen begrenzt werden. Sonach besteht die Masse der Leberläppchen im wesentlichen aus drei Elementen, den

Fig. 71.



Durchschnitt durch ein Leberläppchen, mit dem Durchschnitt der Zentralvene in der Mitte; zwischen den Leberzellen der radiären Gallengänge, 300mal vergrößert.

absondernden Leberzellen, Blutgefäßkapillaren und den gallenführenden Kanälchen oder Gallenkapillaren.

Die von der Leber bereitete **Galle** ist eine intensiv bittere, dünn- oder dickflüssige Flüssigkeit, je nachdem sie erst kürzlich oder schon vor einiger Zeit abgesondert wurde. Ihre Farbe kann gelb, grün, braun bis schwarzbraun sein; an der Luft färbt sich gelbe Galle grün. Unter den chemischen Stoffen, welche die wasserreiche Galle zusammensetzen, sind zu nennen die Natronsalze zweier gepaarter Säuren (sog. Gallensäuren), nämlich der schwefelfreien Glykocholsäure und der schwefelhaltigen Taurocholsäure, welche der Galle vornehmlich ihren bitteren Geschmack verleihen. Die Farbe der Galle rührt von den gelbroten oder grünlichen Gallenfarbstoffen (Bilirubin, der rotgelbe, welcher durch Oxydation in Biliverdin, den grünen Farbstoff, übergehen kann) her, welche wahrscheinlich aus dem Blutfarbstoffe hervorgehen. Auch Fett kommt in der Galle vor und zwar entweder als solches, oder mit Alkalien verseift, ferner das kristallisierende, auch die Gallensteine bildende Cholesterin, gelöst durch die gallensauren Salze; endlich findet sich ein zuckerbildendes Ferment. — Die Galle ermöglicht die Verdauung des Fettes, indem sie dasselbe emulsiv macht (d. h. zu feinen staubförmigen Partikelchen zerteilt) und sich mit Fett sowohl als mit Wasser zu mischen vermag. Dadurch, daß sie, in den Darm ergossen, in die Schleimhaut eingesaugt wird und die feinsten Öffnungen der Darmzotten erfüllt, bahnt sie den Weg für den Fetteintritt. Wären diese Öffnungen bloß mit Wässerigem durchtränkt, dann könnte Fett, da es sich mit Wasser nicht zu mischen vermag, nicht eintreten. Auch regt die Galle die Kontraktion der Muskelfasern in den Darmzotten an und befördert auch dadurch die Fettaufsaugung. Der größte Teil der Galle wird vom Darme aus wieder aufgesaugt und ins Blut geschafft; nur ein kleiner Teil wird im zersetzten Zustande mit dem Kote ausgeschieden. Die Absonderung der Galle erfolgt beständig; im nüchternen Zustand fließt die Galle nicht direkt in den Darm, sondern in die Gallenblase, wo sie durch Abgabe von Wasser und Aufnahme von Schleim konzentrierter wird. Die Menge der abgesonderten Galle beträgt beim erwachsenen Mann ca. 1 l in 24 Stunden; sehr verringert wird sie beim Hungern.

Die **Bauchspeicheldrüse** (Pankreas), die in ihrem Baue ungefähr den Speicheldrüsen gleicht, sondert eine sehr wichtige, klebrige, stark alkalische Flüssigkeit, den Bauchspeichel, ab und schafft diese in den Zwölffingerdarm zum Speisebreie. Die Menge des abgesonderten Bauchspeichels schwankt zwischen 200 und 350 g in 24 Stunden. Das Pankreas ist eine 19 bis 22 cm lange, 3 bis 5 cm breite, 70 bis 100 g schwere platte, aus traubenförmigen Läppchen zusammengesetzte Drüse, welche quer an der hinteren Wand der Bauchhöhle, unmittelbar hinter dem Magen, zwischen Milz und Zwölffingerdarm, ihre Lage hat (s. Fig. 62, x auf S. 182). Die Funktionen des Bauchspeichels bestehen in Umwandlung von Stärke in Zucker, in Lösung der Eiweißkörper und leimgebenden Gewebe und Verwandlung derselben in leicht diffundierbare Verbindungen (Peptone), sowie in Vorbereitung (Emulsion und Zerlegung) des Fettes zur Aufnahme in die Chylusgefäße. Die wichtigsten Bestandteile des Bauchspeichels sind mehrere Fermente, von denen das eine, dem Ptyalin ähnliche, die Stärke in Zucker umwandelt, das andere die Fette spaltet, das dritte, das sog. Trypsin, geronnene Eiweißkörper sowie Leim und leimgebendes Gewebe unter tiefgehender Spaltung löst.

Der Kot oder die Exkremente (Fäces), die ihre charakteristische Gestalt den Dickdarmbuchtungen verdanken, bilden den Rest des Speisebreies und finden sich im Mastdarme fertig gebildet. Die Kotbildung beginnt vom Eintritte des Darminhaltes aus dem Dünndarme in den Blinddarm, wo die Speisereste immer mehr an Wasser verlieren, ihre bräunliche Farbe (von den veränderten Gallenfarbstoffen herrührend) dunkler wird und der eigentümliche widerliche, von flüchtigen Fettsäuren und den Produkten der Eiweißfäulnis im Darm (Phenol, Indol, Skatol – – dem Kohlenstoffring angehörend) herrührende Kotgeruch hervortritt. Am Ende des Mastdarmes befinden sich zwei ringförmige Schließmuskeln, ein oberer unwillkürlicher und ein unterer

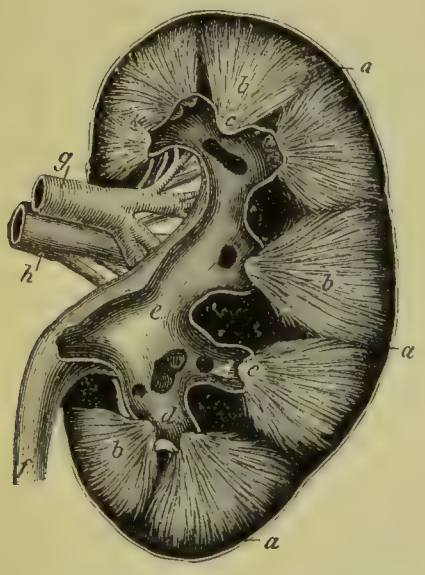
willkürlicher, welche die andrängenden Kotmassen zurückhalten und bei der Stuhlentleerung durch die Bauchpresse überwunden werden müssen. Die Entleerung des Kotes, der Stuhlgang oder die Leibesöffnung, kommt durch die Zusammenziehungen ebensowohl der Mastdarm- wie der Bauchmuskeln und auch noch durch Beihilfe des Zwerchfells (bei tiefem Einatmen) zu stande. — Was die Dauer des ganzen Verdauungsprozesses betrifft, so ist diese ebensowenig fest bestimmt wie die Beschaffenheit und Menge der Exkremente; im allgemeinen läßt sich nur so viel sagen, daß nach etwa 18 bis 24 Stunden der Rest des Genossenen wieder aus dem Körper hinweggeschafft wird.

Die chemische und mikroskopische Untersuchung der Exkremente bei gesunder Verdauung lehrt, daß dieselben zunächst aus sämtlichen unverdaulichen Bestandteilen der Nahrungsmittel bestehen, sonach vorzugsweise aus den von Zellulose oder Pflanzenfaser gebildeten Pflanzengebilden, den steinigen Samen der Beeren, aus leeren oder (mit Blattgrün, Stärkekörnchen, Harz u. s. f.) gefüllten Zellen, Gefäßbündeln und Oberhaut; sodann aber auch aus sehnigen, elastischen, knorpeligen, sowie knöchernen Partikelchen der Fleischnahrung. Gewöhnlich finden sich neben den unverdaulichen Stoffen noch verdauliche, gar nicht oder nur halb verdaute Reste von Nahrungsmitteln, wie gelbgefärbte, zerstückelte Muskelbündelchen, Bindegewebe, elastische Fasern, Kaseingerinnsel, Eiweißstückchen, Fett, Stärke, endlich schwerlösliche Mineralstoffe. Dies ist namentlich dann der Fall, wenn entweder zu viel und zumal von unverdaulichen Substanzen eingehüllte Nahrungsstoffe eingeführt wurden, so daß die Verarbeitung und Aufsaugung aller unmöglich wurde, oder wenn die Verdauungsorgane nicht in dem Zustande sind, um die gehörige Menge von Verdauungsäften zu liefern und die Aufsaugung des Verdauten zu fördern. Neben diesen Speiseresten machen nun noch Reste der Verdauungsäfte (namentlich der Galle), Muzin, Cholesterin oder eine Modifikation desselben, das Koprosterin, abgestoßene Darmepithelien und deren Zerfallsprodukte einen wichtigen Bestandteil der Exkremente aus; man findet ferner als Fäulnisprodukte das obenerwähnte Indol und Skatol, flüchtige Fettsäuren, endlich eine Menge Bakterien. Besteht die Nahrung aus feingewiegtem Fleisch oder leichtverdaulichen Mehlspeisen (z. B. feingeschnittenen Nudeln, gemahlenem Reis), so erhält man eine geringe Menge Kot, in beiden Fällen von ganz gleicher Zusammensetzung, welcher keine Nahrungsreste mehr enthält, also nur aus nicht resorbierten Verdauungsäften, Fäulnisprodukten und Bakterien besteht. Ein solcher Kot enthält in 100 g Trockensubstanz 9 g Stickstoff, 14 g Asche und 16 g in Äther lösliche Substanzen (namentlich Fett und Cholesterin, resp. Koprosterin). Eine ähnliche Zusammensetzung zeigt der Kot älterer Säuglinge, welche ausschließlich mit mäßigen Mengen Muttermilch genährt werden. Enthält dagegen ein Kot viele Reste einer schwerverdaulichen Nahrung, so nimmt sein Stickstoffgehalt erheblich ab und fällt bis auf 4 g in 100 g Trockenkot. Das Gewicht der Bakterien beträgt bei Kot von mittlerer Beschaffenheit etwa 30 % von der gesamten Trockensubstanz des Kotes, beim Säuglingskot gegen 50 %. Ist der Gallenzufluß zum Speisebrei gehindert (bei Gelbsucht), dann fehlen auch den Exkrementen die Eigenschaften (die Farbe und zusammenhängende, klebrige Konsistenz), welche sie den Gallenstoffen verdanken. Die Menge der Exkremente muß sich sonach, ebenso wie ihre Beschaffenheit, nach der Menge und Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel, sowie nach dem Zustande des Verdauungsapparates und der Menge der Verdauungsäfte richten; sie beträgt im Durchschnitt 150 g in 24 Stunden, kann aber auch über 500 g steigen. Nach Fleisch- und Eiweißnahrung ist die Menge des Kotes im allgemeinen geringer als nach vegetabilischer Kost. Der Wassergehalt der Exkremente hängt teils von der genossenen Flüssigkeit, teils von der Menge und Konsistenz der zur Verdauung verbrauchten Säfte ab; im Durchschnitt beträgt er etwa 75 %. An festen Stoffen werden mit dem Kote täglich etwa 40 g (entsprechend rund 8 % der in der Nahrung aufgenommenen festen Stoffe) aus dem Körper entfernt. Der Stickstoffgehalt des Kotes beträgt im 24stündigen Mittel etwa 2 g. Die Exkremente können neutral, sauer oder alkalisch reagieren.

VI. Harnapparat.

Das Blut von seinem Überflusse an Wasser zu befreien und gleichzeitig auch noch die nicht gasförmigen Abfallstoffe des Stoffwechsels aus dem Organismus zu entfernen, ist die Aufgabe der Harnabsonderung, die in den beiden Nieren vor sich geht. Vorzugsweise sind es die stickstoffhaltigen Spaltungsprodukte des großen Eiweißmoleküls, welche, unvollkommen oxydiert, in dem Harne ausgeschieden werden in Form von Harnstoff, Harnsäure, Ammoniak u. s. w. Der Harn ist um so reicher an diesen Substanzen, je mehr Eiweißstoffe in der Nahrung zugeführt werden. Auch im Hunger werden dieselben noch ausgeschieden, sie stammen dann von Eiweißsubstanzen des Körpers, welche neben Körperfett zersetzt werden, um die für die Lebensvorgänge nötige Energie zu liefern. Im Harn befinden sich giftige Stoffe, ohne daß jedoch genau bekannt wäre, an welche der Harnbestandteile die Giftwirkung gebunden ist. Bei aufgehobener oder sehr gestörter Harnausscheidung tritt in kurzer Zeit der Tod durch Harnvergiftung (Urämie) ein.

Fig. 72.



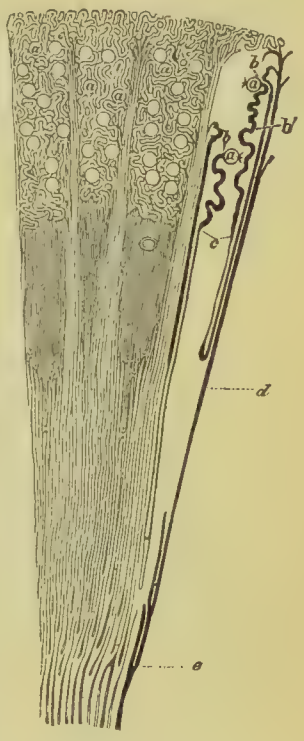
Eine senkrecht durchschnittene Niere.
a Rindensubstanz aus geschlängelten Harnkanälchen. b Pyramiden aus geraden Harnkanälchen. c Nierenwärzchen. d Nierenkelch. e Nierenbecken. f Harnleiter. g Pulsader und h Blutader der Niere.

Übrigens werden mit dem Harne außer den Abfallstoffen des Eiweißes auch noch eine Menge anderer in den Körper gebrachter Stoffe ausgeschieden, die in ihm keine Verwendung finden, und zwar meist mehr oder weniger oxydiert. Ausgeschieden werden auch ab und zu normale Blutbestandteile, welche jeweils in allzu großer Menge vorhanden sind, z. B. Traubenzucker. Es finden sich von genossenen Substanzen viele Salze, einige Metalle, organische Säuren, viele Farb- und Riechstoffe u. s. w. im Harne wieder; einige derselben (z. B. Jodkali) erscheinen schon wenige (4 bis 10) Minuten nach ihrem Genusse im Harne. Die spezifischen Harnbestandteile sind zum größten Teil im Blute schon vollständig vorgebildet, so daß in den Nieren eine bloße Abscheidung derselben erfolgt; nur von der Hippursäure nimmt man an, daß sie in den Nieren selbst gebildet werde. Für den Harnstoff ist die Leber als eine Hauptbildungsstätte anzusehen. Ist der Harn reich an Harnsäure und Salzen (besonders harn- und phosphorsauren), dann kristallisieren diese Stoffe unter günstigen Bedingungen im Körper aus, setzen sich an ein Klümpchen Schleim oder Blut an und bilden so durch schichtenweises Anlagern aneinander mehr oder weniger große steinige Konkremente, die nach ihrem Sitze in den Nierenkelchen, im Nierenbecken oder in der Harnblase Nieren- oder Blasensteine genannt werden.

Der **Harnapparat** besteht aus den beiden Nieren und den Harnwegen; zu den letzteren gehören: der Harnleiter, die Harnblase und die Harnröhre. Die Nieren (s. Fig. 72) sind zwei, zu beiden Seiten der

Lendenwirbel an der hinteren Bauchwand symmetrisch gelegene, bohnenförmige, je 120 bis 170 g schwere, durchschnittlich 10 cm lange, 5 bis 7 cm breite und 3,5 bis 4,5 cm dicke Drüsen, von denen eine jede in ein Fettpolster (Nierenfett) eingebettet und von einer festen sehnigen Haut (Nierenkapsel) umschlossen ist (s. Tafel XXII, s, bei topographischer Anatomie). Die Lage dieses bohnenförmigen Organes, an dessen oberen Rand sich die Nebenniere anlegt, ist so, daß der größere konvexe Rand desselben nach außen, der kleinere konkave (die Nierenwurzel) dagegen nach innen gekehrt ist; am letzteren befindet sich der Ein- und Austritt von Gefäßen, Nerven und der Ausführungsgang (das sog. Nierenbecken). — Durchschneidet man eine Niere der Länge nach (s. Fig. 72), so zeigen sich auf dem Durchschnitte deutlich zwei wesentlich verschiedene Substanzen. Die dem Rande zunächst liegende dunklere und weichere heißt die Rindensubstanz und besteht aus einer Unzahl (gegen zwei Millionen) vielfach geschlängelter Harnkanälchen, die allseitig von Blutgefäßen umsponnen sind und mit einem blinden erweiterten Ende, in welches ein Gefäßknäuel eingeschoben ist, anfangen. Die nach innen gegen die Nierenwurzel zu liegende Substanz, d. i. die Marksubstanz, zeigt sich dagegen blaßrötlich und streifig und ist in acht bis fünfzehn pyramidenförmige Abteilungen (Nierenpyramiden) getrennt, die aus gerade verlaufenden Harnkanälchen (den unmittelbaren Fortsetzungen der geschlängelten Kanälchen der Rindensubstanz) bestehen und mit ihrer Spitze (dem Nierenwärzchen), auf welcher sich die Harnkanälchen öffnen, nach dem Mittelpunkte der Niere gerichtet sind. Die Nierenwärzchen, aus deren Harnkanälchenöffnungen fortwährend Harn tröpfelt, ragen in hohle Behälter (Nierenkelche) hinein, und diese vereinigen sich zu einem trichterförmigen Sacke (zum Nierenbecken), welcher unmittelbar in den federkieldicken, 28 bis 32 cm langen Harnleiter (s. Tafel XXII, t) übergeht. Dieser letztere Kanal (aus einer Muskel-, Schleim- und Bindegewebshaut gebildet) zieht sich an der hinteren Bauchwand in das Becken herab und mündet in die Harnblase ein, wo der tropfenweise zufließende Harn gesammelt wird.

Fig. 73.



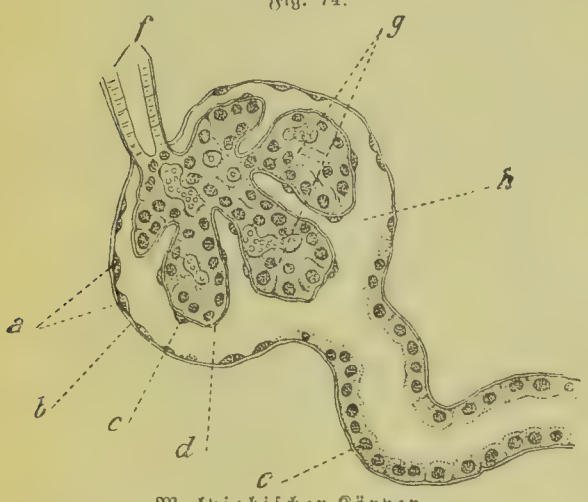
Durchschnitt durch die Niere (300mal vergrößert).

a Malpighische Körperchen in der Rindensubstanz. b Beginn der Harnkanälchen. b' Gewundenes Harnkanälchen. c Grenze der Mark- und Rindensubstanz. d Harnkanälchen. e Sammelrohr.

Feinerer Bau der Niere. Das Nierengewebe zerfällt seiner Tätigkeit nach in eine Abteilung mit absondernden Kanälchen (Harnkanälchen), d. i. das Nierenlabyrinth oder die Rinde, und in eine mit Sammelröhren oder Ausführungskanälchen, d. i. die Marksubstanz (mit Markstrahlen und Pyramiden). Da wo beide Abteilungen aneinander stoßen, befindet sich die Grenzschicht des Markes. In der Rinde beginnen die schlauchförmigen und gewundenen Harnkanälchen allseitig geschlossen mit einer kugeligen Anschwellung (d. i. das sog. Malpighische Körperchen).

Diese Anschwellung setzt sich mit einem kurzen engen Halse in ein weiteres Rohr fort, welches in bogenförmigen Windungen, daher „gewundenes Harnkanälchen" genannt, sich nach dem Marke hinzieht. Hat es die Grenzschicht desselben erreicht, so spitzt es sich rasch zu und dringt nun als ein feiner Kanal geraden Verlaufes mehr oder weniger tief in das Mark ein, biegt hier unter Bildung einer engen Schleife wieder um und steigt gerade aufwärts in die Rinde zurück. Hier verläuft es jetzt mit mehrfachen, knickartigen Windungen zwischen den bogig gewundenen Harnkanälchen und kehrt zum Marke zurück, wo es mit mehreren anderen Kanälchen zur Bildung eines geraden und weiten Rohres (eines Sammelrohres) zusammentritt. Die Sammelröhrchen vereinigen sich zu Hauptästen (Primitivkegel) und bilden dann die Pyramiden, an deren Spitzen (Nierenwärzchen oder Papillen) sie sich nach dem Nierenkelche hin öffnen. In jedes Malpighische Körperchen tritt eine Arterie hinein und eine hinaus, beide liegen dicht beisammen. Die eintretende Arterie zerfällt in ein sog. Wundernetz, d. h. in einen dichten Knäuel kleinster Gefäßchen von der Struktur der Kapillaren, welche sich in der ausführenden Arterie wieder sammeln. Letztere zerfällt danach von neuem in Kapillaren, welche die Harnkanälchen (namentlich die gewundenen) umspinnen und dann in kleine Venen übergehen. — Die innere Wand der Malpighischen Kugel und der Harnkanälchen ist von Epithel ausgekleidet, welches bei der Urinsekretion eine wichtige Rolle spielt. Um sich das Verhältnis der Gefäße in der Malpighischen Kugel zu ihrer Wandung ganz klarzumachen, denke man sich die ab- und zuführende Arterie samt dem Wundernetz in eine Blase derart eingestülpt, daß die Gefäße die Wand der Blase nicht durchbrechen, sondern vor sich hertreiben; daß endlich die Umschlagestelle der Wand an das zu- und abführende Blutgefäß angewachsen ist. Es ist also das Wundernetz von (innerer) Glomeruluswand und seinem Epithel umgeben, dann kommt (nach außen) ein Hohlraum, welcher mit dem Hohlraum des gewundenen Harnkanälchens zusammenhängt, schließlich die (äußere) Glomeruluswand. Im Glomerulus scheint hauptsächlich Wasser aus dem Blute auszutreten, welches sich durch die Harnkanälchen zu dem Sammelrohr (s. Fig. 73, e) hinbewegt. Auf dem Wege dahin treten durch Diffusion, welche übrigens unter dem Einfluß der lebenden Epithelzelle steht, die auszuscheidenden Stoffe, namentlich Harnstoff und Kochsalz, aus den die Harnkanäle umspinnenden Kapillaren durch die Epithelien hindurch zu dem Wasser im Harnkanälchen, welches nunmehr den Charakter des Urins bekommt. Die Epithelzellen der Niere sind leicht zu beschädigende Gebilde, welche z. B. schon bei kurzer Beschränkung der Sauerstoffzufuhr nicht mehr recht funktionieren, sich aber günstigen Falls bald wieder erholen. Eine Beschädigung der Epithelzellen hat zur Folge, daß auch solche Stoffe in den Urin übergehen, welche derselbe nicht ausscheiden soll, z. B. Eiweiß. Eiweiß im Urin kann also das Zeichen einer schweren Nierenkrankheit sein, kann aber auch ganz vorübergehend bei leichter, unter Umständen bald wieder zu reparierender Beschädigung der Nierenepithelien im Urin erscheinen.

Fig. 74.



Malpighischer Körper.

a Epithel der äußeren Wand. b Membran derselben. c Epithel der inneren Wand. d Membran derselben. e Epithel und Wand des gewundenen Harnkanälchens. f Zu- und abführende Arterie. g Lappen, in welchem die Kapillaren des Wundernetzes liegen. h Freier Raum zwischen äußerer und innerer Wand des Malpighischen Körpers.

Die Harnblase, das zur Aufbewahrung und zeitweisen Entleerung des Harnes dienende Organ, stellt einen länglichrunden, 5 bis 10 cm hohen und 4 bis 9 cm breiten häutigen Sack dar, welcher, im leeren Zustande gefaltet, in der Höhle des kleinen Beckens vor dem Mastdarme liegt (s. Tafel XXII, u, bei topographischer Anatomie) und sich nach vorn und unten verengert (d. i. der Blasenhals), um sich in die Harnröhre fortzusetzen. Das Innere der Blase ist mit Schleimhaut ausgekleidet, und um diese herum befinden sich Muskelfasern, die so angeordnet sind, daß sie am Blasenhalse einen Ring (den Blasenschließer) bilden, während sie übrigens (als Harnauspresser) der Länge nach verlaufen und die Blase nach ihrem Halse hin zusammenziehen können. Das Fassungsvermögen der Blase wechselt nach Alter, Geschlecht und Gewohnheit; im Durchschnitt vermag die Blase beim Manne 700, beim Weibe 650 ccm Flüssigkeit zu fassen, bei manchen beträgt die Kapazität der Blase bis zu 1500 ccm. — Die Harnröhre ist ein von Schleimhaut ausgekleideter häutiger Kanal, der vom Blasenhalse bis zu den äußeren Geschlechtsorganen reicht und sich hier öffnet; er ist beim weiblichen Geschlechte sehr kurz (3 bis 4 cm), beim männlichen dagegen 15 bis 17 cm lang.

Der **Harn** oder Urin ist eine mit Schleim, ab und zu mit abgelöstem Epithel der Harnwege vermischte klare, wässerige Flüssigkeit, durch welche die Zersetzungsprodukte der stickstoffhaltigen Nahrungs- und Gewebsbestandteile (besonders Harnstoff) aus dem Körper entfernt werden. Der frisch gelassene Harn stellt im gesunden Zustande eine durchsichtige, blaßgelbe bis dunkelgelbe Flüssigkeit von eigentümlichem, schwach aromatischem Geruche, salzigem Geschmacke und von der Temperatur des Körpers dar. Er ist schwerer als Wasser und gewöhnlich von schwach saurer Reaktion (durch saures phosphorsaures Natron); nach dem Erkalten verliert der Harn seinen aromatischen Geruch und nimmt den eigentümlichen Harngeruch an; wenn er einige Zeit gestanden hat, bildet sich in ihm anfangs eine Trübung (durch den Schleim und etwaiges Epithel hervorgebracht) und endlich ein gelbroter oder grauer Bodensatz (Harnsediment), gewöhnlich aus harnsauren Salzen (besonders harnsaurem Natron) bestehend. Durch langes Stehen kommt es im Harne zu einer Umsetzung des Harnstoffes in Ammoniak unter dem Einfluß von Bakterien, dadurch zu alkalischer Reaktion und erneuter Bildung von Niederschlägen. Manchmal, doch selten, leuchtet der frische Harn ganz gesunder Personen mit einem phosphorähnlichen Glanze; diese Phosphoreszenz ist noch unerklärt. Die Farbe und das spezifische Gewicht des Harns ist abhängig von seiner Konzentration; erstere ist am hellsten nach sehr reichlichem Genuß von Getränken, am dunkelsten in recht konzentriertem Harn, z. B. nach reichlicher Fleischnahrung, wenig Getränk und starker Wasserausscheidung durch die Haut. Hier ist auch das spezifische Gewicht am höchsten. Dasselbe liegt bei normalem Urin, ohne Beimischung fremder Stoffe wie Zucker, etwa zwischen 1002 und 1030, je nach der Konzentration. Die wesentlichsten Urinbestandteile (außer Wasser und Kochsalz) sind also die stickstoffhaltigen Trümmer des Eiweißmoleküls. Die Menge des Urinstickstoffes verteilt sich auf die wichtigsten dieser Körper in folgender Weise: von 100 g Urinstickstoff — welche Menge der Erwachsene in 6 bis 7 Tagen ausscheidet — stammen 83 g, also bei weitem das meiste, aus Harnstoff, 5 g aus Ammoniak, etwa 1,8 g aus einer Gruppe von zehn Körpern, welche unter dem Namen „Purinkörper oder Körper der Harnsäuregruppe" zusammengefaßt werden und nicht vom Eiweiß, sondern von der Nukleinsäure abstammen. Der wichtigste der Purinkörper ist die Harnsäure, welche etwa 1,6% des Urinstickstoffes liefert, so daß auf alle übrigen Körper dieser Gruppe nur 0,2% Stickstoff kommt. Etwa 2,0% des Gesamtstickstoffes stammt vom Kreatinin, einem Abkömmling des Muskels. Von einer vor kurzem erst entdeckten organischen Säure, der Uroprotsäure, welche noch einigermaßen Eiweißcharakter hat, stammen noch etwa

3% des Gesamtstickstoffes. Die übrigen 5% Stickstoff stammen von zahlreichen, zum Teil noch wenig bekannten Stoffen. Der Harnstoff hat die Zusammensetzung $O=C=\frac{NH_2}{NH_2}$ und demnach große Verwandtschaft mit dem Ammoniak (NH_3), scheint auch in der Leber aus milchsaurem, resp. kohlensaurem Ammoniak gebildet zu werden; das milchsaure Ammoniak aber entsteht wahrscheinlich bei der Spaltung des Eiweißmoleküls in den Geweben. Bei verschiedenen Krankheiten, z. B. schwerer Zuckerkrankheit, Magen- und Darmkrankheiten der Säuglinge, schweren Leberkrankheiten findet man große Mengen von Ammoniak im Urin neben Keton, Oxybuttersäure und Diazetessigsäure, Abarten der gewöhnlichen Buttersäure und Essigsäure; auch die Uroprotsäure scheint unter diesen Umständen sehr erheblich vermehrt. Andere organische Säuren sind wohl auch noch zugegen, aber bisher nicht nachgewiesen. Dem Körper fehlt unter diesen Umständen die Kraft, diese Säuren weiter zu Kohlensäure zu oxydieren. Die 24stündige Menge des Harnstoffes beträgt bei gemischter Kost 20 bis 30 g, einem Stickstoffgehalt des Urins von 10 bis 15 g entsprechend, die 24stündige Menge der Harnsäure etwa 0,7 g. Beim Hunger sinkt der Stickstoffgehalt des 24stündigen Urins zuerst auf 8 bis 9 g, später sogar auf ca. 4 g herab. Durch vermehrte Eiweißzufuhr kann der Stickstoffgehalt des Urins sehr gesteigert werden. Beim gesunden Menschen stellt sich, wenn die Eiweißzufuhr Tag für Tag von gleicher Größe ist, nach wenigen Tagen beinahe vollkommene Konstanz der Stickstoffausscheidung ein, es besteht Stickstoffgleichgewicht derart, daß der in der Nahrung zugeführte Stickstoff und der im Urin (und Kot) ausgeführte Stickstoff gleich groß sind. Die obere Grenze für die Stickstoffausscheidung im Urin ist gegeben durch die Fähigkeit des Magens und Darms, Eiweiß zu verdauen. Mehr als 150 g Eiweiß mit rund 24 g Stickstoff können nur wenige Menschen auf die Dauer verdauen, und daher beträgt die tägliche Stickstoffausscheidung durch den Urin auf die Dauer nicht leicht mehr als 20 bis 22 g im Tag. An einzelnen Tagen kann diese Menge freilich erheblich überschritten werden. Von anorganischen Substanzen (Salzen) werden hauptsächlich die leichtlöslichen im Urin ausgeschieden (die schwerlöslichen im Kot), obenan steht das Kochsalz mit etwa 15 g im Tag; von Schwefelsäure und Phosphorsäure, erstere großenteils, letztere zum Teil aus oxydiertem Eiweiß stammend, werden etwa je 2 g ausgeschieden. Die Schwefelsäure ist etwa zur Hälfte an Metalle, zur anderen Hälfte an die Produkte der Eiweißfäulnis, das schon erwähnte Phenol, Indol ꝛc., gebunden, die Phosphorsäure ist fast ganz an Metalle als phosphorsaures Salz, nur ein geringer Teil derselben ist organisch gebunden.

C. Das Nervensystem und die Sinnesorgane.

I. Das Nervensystem.

Die verschiedenen Apparate unseres Körpers, von welchen bisher die Rede war, werden erst durch das Nervensystem zu einem harmonisch zusammenhängenden und zusammenarbeitenden Ganzen, einem Individuum, vereinigt. Durch Vermittlung des Nervensystems und der Sinnesorgane, welche man als besonders ausgebildete Abteilung des ersteren anzusehen hat, empfinden wir sowohl die Eindrücke der Außenwelt als auch die innerhalb unseres Körpers erzeugten Eindrücke; durch seine Vermittlung erfolgen entweder nach dem Gebote des Willens oder unwillkürlich alle Bewegungen. Die Prozesse des Stoffwechsels, z. B. die Absonderung der Drüsensekrete, die Auffaugung der Flüssigkeiten aus Magen und Darm, die Herztätigkeit, das Atmen werden durch die Nerven geregelt, ja solche beherrschen in letzter Instanz auch sämtliche im Körper vor sich gehenden Oxydations-

prozesse, also die Größe des jeweiligen Energieumsatzes, der Wärmebildung und der Wärmeabfuhr. Das Nervensystem vermittelt schließlich auch alle Geistestätigkeiten. Wie diese zu stande kommen, ist uns freilich dadurch nicht verständlicher geworden, daß wir dank den Untersuchungen der Neuzeit Bescheid darüber wissen, in welchen Nervenzellen sie vor sich gehen und an welchen Stellen des Gehirns diese Zellen liegen.

Das Nervensystem besteht 1. aus einem Zentralorgan: dem Gehirn und Rückenmark; 2. aus den daraus entspringenden peripherischen Nerven; 3. aus dem sympathischen Nervensystem. Die Lage im Körper, die Gestalt und der Bau dieser Abteilungen ist nun zunächst zu schildern.

A. Das Zentralorgan[1]).

Das Rückenmark verläuft im Rückgratskanal der Wirbelsäule vom großen Schädelloch bis zum oberen Rande des zweiten Lendenwirbels als ein weißer, etwa kleinfingerdicker Strang von Nervenmasse, der sich nach oben ohne Unterbrechung in den sog. Hirnstamm, eine schon in der Schädelhöhle liegende Abteilung des Zentralorgans und durch diesen sowohl in die Halbkugeln des großen als des kleinen Gehirns fortsetzt. Das Rückenmark nimmt von oben nach unten an Dicke allmählich ab, es bildet in seinem Verlauf zwei Anschwellungen, die eine im Halsteil oder Halsmark, die andere im Lendenteil oder Lendenmark (s. Fig. 75, S. 208). Es gehen nämlich vom Rückenmark für Hals, Rumpf und die Extremitäten 31 Nervenpaare ab und die genannten Anschwellungen entsprechen dem Abgang der Nerven für die Arme (im Halsmark) und für die Beine (im Lendenmark). Durch Bildung neuer nervöser Organe ist der Hirnstamm erheblich voluminöser als das Rückenmark, zu reichster Entfaltung kommt das Zentralorgan vollends in den Halbkugeln des großen und kleinen Gehirns und es bilden die ersten bei weitem den größten Teil des Schädelinhalts. Während das Rückenmark bei aufrechter Stellung des Menschen annähernd senkrecht steht, beugt sich der Hirnstamm allmählich nach vorn und macht schließlich fast einen rechten Winkel mit dem Rückenmark. Die aus dem Hirnstamm hervorgehenden Großhirnhalbkugeln liegen so, daß ihre untere, abgeplattete Fläche bei aufrechter Stellung in annähernd horizontaler Stellung sich befindet, jedoch immerhin von hinten nach vorn etwas ansteigt, entsprechend dem Grunde der knöchernen Schädelkapsel, welcher ebenfalls von hinten nach vorn ansteigt und zwar in drei Staffeln, welche man als hintere, mittlere und vordere Schädelgrube bezeichnet.

---

[1]) Der Bau des Nervensystems ist so verwickelt, daß ein Verständnis ohne Hilfe von Präparaten und Modellen nur schwer zu erlangen ist. Durch zahlreiche Abbildungen unter Verzicht auf alle nicht durchaus notwendigen Einzelheiten und durch eingehende Beschreibung wird es den Lesern möglich werden, wenigstens einen gewissen Einblick in den Bau und die Tätigkeit dieses Organs, des wichtigsten und interessantesten von allen, zu gewinnen. Es empfiehlt sich mit dem Studium der Tafeln IX bis XVIII und dem für sie bestimmten Text (S. 226) zu beginnen. Danach mag die hier beginnende Beschreibung folgen, zu deren Verständnis die Tafeln häufig herangezogen werden müssen.

Fig. 75.

Auf Tafel IX, Fig. 2 und Tafel X, Fig. 1 ist zu sehen, daß der Hirnstamm aus dem verlängerten Marke, der unmittelbaren Fortsetzung des Rückenmarks, der Varolsbrücke, auch kurzweg Brücke genannt, und den vier Hirnstielen besteht, von welchen zwei nach vorn außen zum großen Gehirn, zwei nach hinten außen zum kleinen Gehirn führen. Den Übergang vom Hirnstamm zu den großen Hirnhalbkugeln, schon in dieselben eingebettet und daher erst bei ihrer Zerlegung sichtbar, bilden ferner die beiden Sehhügel. Auf Tafel IX, Fig. 2 ist die innere Seite des linken Sehhügels im Grund des dritten Ventrikels zu erblicken, in Tafel XI, tiefste Schichte, seine obere Fläche.

Das große Gehirn betrachtet man in seiner Gesamtheit als eine Kugel, wobei freilich zu bemerken ist, daß die Länge (von der Stirne zum Hinterhaupt gemessen) viel größer ist als die Breite (von einem Ohr zum anderen gemessen). Auch ist nur die obere Fläche des Gehirns eigentlich gewölbt, die untere Fläche aber ziemlich abgeplattet, so daß dem großen Gehirn zur Kugelform eigentlich viel fehlt. Durch einen tiefen, von vorn nach hinten und von oben nach unten gehenden Einschnitt, den sog. Längseinschnitt, ist dasselbe in zwei vollkommen gleich gebaute Hälften geteilt, welche man die rechte und linke Großhirnhalbkugel nennt.

Ebenso wie die untere Fläche jeder Großhirnhalbkugel abgeplattet ist, sind es auch ihre inneren, dem Längseinschnitt zugekehrten Flächen (Tafel IX, Fig. 2), während die nach oben und außen gekehrten Flächen entsprechend der Wölbung des Hirnschädels gestaltet, also wirklich gewölbt sind. Da die rechte Großhirnhalbkugel aus dem rechten Hirnstiel, die linke aus dem linken Hirnstiel entspringt, so hängen beide schon durch den ihnen gemeinsamen Hirnstamm unter sich und auch mit dem Kleinhirn zusammen, welches ja ebenfalls durch die hinteren Hirnstiele aus dem Hirnstamm entspringt. Außerdem aber haben die großen Hirnhalbkugeln noch eigene Verbindungen unter sich, hauptsächlich durch den Balken, welchen man am unzerlegten Hirn erblickt, wenn man in den Längseinschnitt von oben hineinschaut und dabei die Hirnhalbkugeln etwas auseinander zieht. Besser noch erblickt man den Balken auf Durchschnitten durch das Gehirn, z. B. auf einem Vertikalschnitt, der durch die Mitte des Schädels von der Stirne zum Hinterhaupt gelegt ist (Tafel IX, Fig. 2), oder auf einem Horizontalschnitt, welcher etwas über den Ohren von rechts nach links durch den Schädel gelegt wird (Tafel XI nach dem Aufklappen der Seitenteile). Einige kleinere Verbindungen der Großhirnhalbkugeln brauchen hier nicht besonders beschrieben zu werden; sie liegen unter dem Balken und sind zum Teil in den Bildern

Das Rückenmark, von hinten gesehen. a Das verlängerte Mark. b Der Rückenmarkszapfen (das untere Ende) mit dem Rückenmarksfaden. c Der Halsteil. d Der Brustteil. e Der Lendenteil. f Die Kreuzbein- und g die Steißbeinnerven.

sichtbar, sie werden als Kommissuren bezeichnet. Auch mit dem Kleinhirn haben die Großhirnhalbkugeln eigene Verbindungen, wie ersteres auch mit dem verlängerten Mark durch besondere Nervenfasern zusammenhängt.

Am kleinen Gehirn (Tafel IX, Fig. 2 und Tafel X, Fig. 2 u. 3) unterscheidet man ebenfalls zwei Halbkugeln und ein dieselben verbindendes Mittelstück, welches Wurm genannt wird. Eine Abteilung der Kleinhirnhalbkugeln führt den Namen „Flocke". — Über die ganze freie Fläche der Großhirnhalbkugeln breiten sich durch Furchen voneinander getrennte, jedoch vielfach ineinander übergehende abgerundete Windungen aus, durch welche die Oberfläche des Gehirns etwa zwölfmal größer wird, als sie es ohne diese Furchen, glatt gedacht, wäre. Die Furchen durchsetzen nicht die ganze Dicke der Halbkugeln, sondern sind höchstens 20 mm tief. Die Hirnwindungen sind von großer Wichtigkeit für das Geistesleben des Menschen, sie fehlen noch im Gehirn der Vögel gänzlich und gelangen erst in der Klasse der Säugetiere und zwar nur sehr stufenweise zu höherer Ausbildung. Beim menschlichen Gehirn erscheinen sie erst nach der Mitte des Fötallebens, bis dahin ist die Oberfläche der Großhirnhalbkugeln so glatt wie beim Vogelhirn während des ganzen Lebens. Diese Furchen und Windungen sind z. B. auf allen Figuren der Tafeln IX und X zu sehen. — Die Großhirnhalbkugeln zerfallen außerdem in verschiedene größere Lappen, deren jeder mehrere Hirnwindungen mit dazu gehöriger zentral gelegener Substanz, sog. Marksubstanz, umfaßt. Für die Einteilung in Lappen siehe namentlich Tafel IX und X. — Auch die Oberfläche des Kleinhirns und des Wurms wird durch einige tiefe und sehr viele seichtere Furchen in Lappen und eine Art Blätter eingeteilt, welche den Durchschnitten des Organs ein eigentümliches Aussehen geben (s. Tafel IX, Fig. 2). Man nennt den Durchschnitt des Wurms den „Lebensbaum".

Gehirn und Rückenmark liegen in knöchernen Kapseln (Schädel und Wirbelkanal), aus deren Öffnungen die peripheren Nerven heraus und in die Weichteile treten. Sie sind außerdem noch von drei Häuten umgeben. Die äußerste derbe Haut, dicht unter der Schädelkapsel und den Wirbelknochen gelegen, heißt die harte Hirnhaut oder dura mater; sie umgibt wie ein Sack Hirn und Rückenmark, ist aber nicht an diese Organe angewachsen, vielmehr ist unter ihr ein sog. Lymphraum. An ihrer gegen den Lymphraum gerichteten Seite trägt sie eine Epithelschicht, wie auch die unter ihr liegende zweite Hirnhaut (die Arachnoidea). Die harte Hirnhaut umgibt auch die Nerven innerhalb der Kanäle, durch welche sie aus Schädel und Wirbelsäule austreten, und endet hier, indem sie an den knöchernen Rändern dieser Löcher angewachsen ist. In der harten Hirnhaut befinden sich mehrere weite, venöses Blut führende Kanäle, welche dasselbe aus den Venen des Gehirns sammeln. Sie werden Blutleiter oder Sinus genannt (s. Tafel IX, Fig. 1 und 2, Tafel XI) und sie führen das Blut schließlich in die innere Drosselblutader.

Die harte Hirnhaut entsendet zwei große Fortsätze in das Innere des Hirnschädels. Der eine bildet, in horizontaler Lage ausgespannt, das Dach der hintersten Schädelgrube, er trennt die beiden großen Hirnhalbkugeln von dem Kleinhirn und schützt letzteres vor dem Drucke des Großhirns, welchem es in aufrechter Stellung des Menschen ausgesetzt wäre. Zum Durchtritt des Hirnstammes hat dieser Fortsatz, Zelt genannt, ein zentral gelegenes Loch (s. Tafel IX, Fig. 2). Der andere Fortsatz ist in vertikaler Stellung zwischen den beiden Großhirnhalbkugeln ausgespannt, vorn am Stirnbein,

hinten am Hinterhauptsbein und zwar je in der Mitte derselben angewachsen. Er heißt sichelförmiger Fortsatz, da er, versehen mit einem unteren freien und scharfen Rand, welcher bis nahe an den Balken geht, in der Tat mit einer Sichel eine gewisse Ähnlichkeit hat. Hinten trifft er senkrecht auf das Zelt und ist mit diesem verwachsen. Am Schädeldach, wo er aus der dem Knochen anliegenden Partie der harten Hirnhaut abgeht, verläuft im sichelförmigen Fortsatz vom Stirnbein bis zum Hinterhauptsbein (also in der Linie, welche man beschreibt, wenn man mit dem Finger von der Nasenwurzel bis zum Nacken fährt) einer der erwähnten Sinus, nämlich der obere Längsblutleiter (Tafel XI und XXIII A, o); am unteren freien Rand des sichelförmigen Fortsatzes ist der untere Längsblutleiter. Beide vereinigen sich da, wo am Hinterhauptsbein oberer und unterer Rand der Hirnsichel mit dem Zelt zusammenstoßen durch ein im Zelt liegendes Zwischenstück, den Zeltblutleiter. Da nun in der Linie, in welcher das Zelt am Hinterhauptsbein angewachsen ist, auch der rechte und linke Querblutleiter verlaufen (also etwa in der Linie, welche man beschreibt, wenn man mit dem Finger in horizontaler Ebene von einem Ohr zum anderen über das Hinterhauptsbein fährt), so kommen in der Mitte des Hinterhauptsbeines vier große Blutleiter zusammen: der obere und untere Längsblutleiter und der rechte und linke Querblutleiter (Tafel XI, Fig. 2 bei „Zusammenfluß der Blutleiter"). — Verfolgt man die beiden Querblutleiter von diesem Vereinigungspunkt aus wieder nach außen bis in die Gegend der Ohren, so gelangt man noch etwas hinter denselben an den Punkt, wo sich die Querblutleiter nach einwärts wenden, denn sie verlaufen nun da, wo das Zelt auf der hinteren Seite des Felsenbeines[1]) angewachsen ist, nach einwärts zu den beiden inneren Drosselvenen (s. Fig. 61, S. 182), welche durch die Schädelbasis hindurch in die Tiefe des Halses treten. Die zweite Haut, die Spinnwebenhaut oder Arachnoidea, ist sehr dünn, liegt dem Hirn dicht, dem Rückenmark locker auf, sie dringt nicht in die Furchen des Gehirns ein, sondern überbrückt sie. Auch unter der Spinnwebenhaut liegt ein Lymphraum, welcher die sog. Cerebrospinalflüssigkeit enthält. Dieselbe Flüssigkeit findet sich auch in den Hirnhöhlen, von welchen sogleich die Rede sein wird. Die innerste Haut, pia mater genannt, dringt in alle Furchen und Höhlen des Gehirns ein und kann nicht ohne Verletzung der Hirn- und Rückenmarksubstanz abgehoben werden, sie führt dem nervösen Zentralorgane die sehr zahlreichen Blutgefäße zu; auch sie trägt einen Epithelbelag. Mit der Spinnwebenhaut ist sie an vielen Stellen so fest verwachsen, daß beide Häute nicht getrennt werden können, an den Furchen ist der Zusammenhang lockerer. (Die Hirnhäute s. Tafel XI.)

Das Rückenmark enthält in seiner ganzen Länge einen engen, ungefähr in der Mitte der Nervenmasse verlaufenden Zentralkanal. Derselbe setzt sich in das Gehirn hinein fort und erweitert sich daselbst zu vier Höhlen oder Ventrikeln (s. hierzu Tafel XVI, Fig. 3). Der vierte Ventrikel, der sich unmittelbar an den Rückenmarkskanal anschließt, hat zum Boden das verlängerte Mark, zum Dach die untere Fläche des Kleinhirns (Tafel IX, Fig. 2). Die Bedeckung durch Hirnmasse ist hier keine ganz vollkommene, so daß die Hirnhöhlen und ihre Flüssigkeit mit dem Raum

[1]) Felsenbein heißt ein Teil des Schläfenbeins, der vom Warzenfortsatz, dem großen hinter dem Ohr fühlbaren Knochenhöcker, aus am Boden der Schädelhöhle nach einwärts fast bis zur Mitte desselben läuft (s. S. 263 Tafel XIX, Fig. 2 i).

zwischen den Hirnfurchen, überhaupt mit dem Lymphraum unter der Spinnwebenhaut, hier in offener Verbindung stehen. Vom vierten Ventrikel führt ein enger Kanal, die sog. Wasserleitung des Sylvius (s. Tafel IX, Fig. 2), in den dritten Ventrikel, der in der Mitte des Großhirns gelegen zur rechten und linken Wand die inneren Seiten des rechten und linken Sehhügels hat. Quer durch den dritten Ventrikel verlaufen die erwähnten drei kurzen Verbindungssträngchen zwischen rechter und linker Großhirnhalbkugel, die vordere, mittlere und hintere Kommissur. Nach vorn endet der dritte Ventrikel gegen den Hirnanhang[1]) zu, immer enger werdend, blind; durch seine beiden Seitenwände aber führt je ein Gang, foramen Monroi genannt, in die rechts und links von ihm in den Großhirnhalbkugeln gelegenen, geräumigen beiden Seitenventrikel, welche demnach als erster und zweiter Ventrikel zu bezeichnen wären. In alle diese Höhlen des Zentralorgans dringt, wie gesagt, die pia mater mit den von ihr getragenen Blutgefäßen ein und sie bildet in den vier großen Hirnhöhlen die sog. Adergeflechte, größere Anhäufungen von kleinen Venen von Bindegewebe zusammengehalten.

Auf Durchschnitten erkennt man ohne weiteres sowohl im Rückenmark als im Hirnstamm und im Gehirn selbst zwei Substanzen, nämlich eine graue und eine weiße, und zwar findet sich im Rückenmark die graue Substanz ausschließlich in der Mitte um den Zentralkanal herum als „Zentralgrau", die weiße Substanz in der Peripherie, wogegen in den Großhirnhalbkugeln die Hauptmasse der grauen Substanz als „Rindengrau" an der Oberfläche der Hirnwindungen liegt (s. Tafel XII und XIII). Übrigens fehlen im großen Gehirn Anhäufungen von grauer Substanz auch in der Tiefe der Großhirnhalbkugeln, also in der Nähe der Seitenventrikel und des dritten Ventrikels nicht, so im „Schwanzkern" und „Linsenkern". Diese beiden Massen, fast von der Größe eines Gänseeies, faßt man unter dem Namen Stammganglion (s. Tafel XII) zusammen und betrachtet sie als abgesprengtes Rindengrau. Graue Substanz findet sich auch in reicher Menge im öfters erwähnten Sehhügel, dem Übergang vom Hirnstamm zu den Großhirnhalbkugeln. Im Hirnstamm endlich ist eine bedeutende Masse grauer Substanz als Zentralgrau um die Sylvische Wasserleitung und die vierte Hirnhöhle herum angeordnet, wie im Rückenmark um den Zentralkanal (s. Tafel XIII, Fig. 2); übrigens ist im Hirnstamm graue und weiße Substanz so durcheinander geflochten, daß nicht weiter auf die Verteilung der Substanzen in diesem Hirnteil eingegangen werden kann. Im Kleinhirn befindet sich endlich, wie im Großhirn, die Hauptmasse der grauen Substanz an der Oberfläche, die weiße Substanz in der Tiefe.

Das Rückenmark besteht, wie oben erwähnt, aus einer zentral gelegenen Säule grauer Substanz, welche von einem weißen Markmantel umgeben ist. Die graue Substanz zeigt auf dem Durchschnitt die Gestalt eines H. Durch eine vordere und hintere Spalte, welche bis an die graue Substanz geht, wird der Markmantel in eine rechte und linke Hälfte geteilt, deren jede graue Substanz enthält, beide Hälften werden durch graue Substanz verbunden (s. Tafel XIII, Fig. 3 und Tafel XIV, Fig. 4). Jede Hälfte des Rückenmarks enthält demnach ein Vorderhorn und ein Hinterhorn aus grauer Substanz, einen Vorderstrang, Hinterstrang und Seitenstrang aus weißer Substanz.

[1]) Manche wollen in diesem Hirnanhang ein verkümmertes drittes Auge erblicken.

B. Feinerer Bau und Funktion des Nervensystems.
(S. Tafeln XIV u. XV.)

Die mikroskopische Untersuchung des Zentralorgans läßt dessen Zusammensetzung aus zwei Gewebsarten, der Gerüstsubstanz (glia) und der darin eingelagerten Nervensubstanz (Nervenzellen und Nervenfasern) erkennen. Die Gerüstsubstanz besteht aus vielen kleinen Zellen, deren zahlreiche Ausläufer ein Netzwerk unzähliger feinster Fäserchen bilden, in welches die Nerven- oder Ganglienzellen und die Nervenfasern eingelagert sind. Auf unseren Tafeln ist diese Gerüstsubstanz nirgends dargestellt. An der inneren Wand des Zentralkanals und der Ventrikel bestehen die Epithelzellen, aus welchen sich das ganze Nervensystem ursprünglich gebildet hatte, als auskleidendes Zylinderepithel durch das ganze Leben hindurch fort. Die Nervenzellen selbst sind teils große Zellen von der verschiedensten Form, alle mit deutlichem Kern, aber mit sehr verschieden gestaltetem Protoplasma, häufig mit Pigmenteinlagerung, teils kleine Körnerzellen (Tafel XIV, Fig. 1, 2 und 3 und Tafel XV, I), fast nur aus Kernsubstanz bestehend.

Die großen Nervenzellen senden zahlreiche Fortsätze aus, von denen die einen, Dendriten genannt (vom griechischen dendron = Baum), sich in der Nähe der Nervenzelle vielfach verästeln, während sich die anderen, unverästelt, ihr Kaliber beibehaltend, jedoch mit senkrecht abgehenden sog. „Kollateralen" versehen, weithin erstrecken. Man nennt diese letzteren Fortsätze Neuriten. Die Dendriten sowohl als die Neuriten zerfallen schließlich in kleinste Ästchen, sog. Endbäumchen, und zwar tritt die Endauffaserung eines Neuriten mit der des Dendriten (von einer anderen Nervenzelle) in Beziehung. Ohne ineinander überzugehen, greifen nämlich die Endbäumchen ineinander ein, etwa wie die Räder einer Maschine. In sich vollkommen abgeschlossen bildet also jede Ganglienzelle mit ihren Dendriten und Neuriten eine selbständige Nerveneinheit, ein „Neuron". Man nimmt an, daß gewöhnlich die Dendriten von außen zugeführte Reize zur Zelle, die Neuriten in der Zelle entstandene Erregung von derselben weg entweder zu einem anderen Neuron, oder zu einem Muskel leiten. Bei Zuleitung zu einem anderen Neuron würde der Reiz zunächst von dem Dendriten dieses zweiten Neuron aufgenommen und sodann seiner Zelle zugeführt. Der Neurit (in manchen Fällen auch ein Dendrit) bilden den Hauptbestandteil einer jeden peripheren Nervenfaser. — Man unterscheidet bei letzteren einen zentral gelegenen Achsenzylinder, die unmittelbare Fortsetzung des Neuriten, der von einer (dem Glanze nach zu urteilen) fettähnlichen Substanz, der Markscheide, umgeben ist. Die äußerste Hülle der Nervenfaser bildet das Neurilemm, eine helle strukturlose Membran, welche an ihrer inneren, der Markscheide zugewandten Seite ab und zu Kerne trägt. Bei einzelnen Nervenfasern fehlt die Markscheide, „marklose Fasern" oder das Neurilemm (s. Tafel XVIII). Ganz sicher ist der Bau der Nervenfaser übrigens noch nicht erforscht. Die graue Substanz des Zentralorgans besteht im wesentlichen aus Nervenzellen und dem dichten Filzwerk, welches aus der Verästelung ihrer Dendriten hervorgeht, die weiße oder Marksubstanz aus Nervenfasern, den von der Markscheide umgebenen Neuriten der Zellen. Die peripheren Nerven bestehen aus Nervenfasern und bindegewebigen

Hüllen derselben; die im Körper zerstreut liegenden Ganglien oder Nervenknoten aus Nervenzellen und Nervenfasern. Man trifft also Nervenzellen vor allem in der *grauen Rinde* des Großhirns und des Kleinhirns an, sodann im *Stammganglion* und *Sehhügel* und den anderen kleineren Anhäufungen grauer Substanz in den Halbkugeln des Großhirns und Kleinhirns. Von der Sylvischen Wasserleitung an nach dem Rückenmark zu und in letzterem bis zum Rückenmarksende findet man graue Substanz mit zahlreichen Nervenzellen hauptsächlich um den Zentralkanal herum im *Zentralgrau* angehäuft. Während nun die Neuriten, welche aus Nervenzellen der grauen Hirnrinde, des Stammganglions, des Sehhügels entspringen, ganz innerhalb des Zentralorgans (Hirn und Rückenmark) verlaufen, also dort beginnen und dort enden, und deshalb *zentrale Neuren* genannt werden, wächst ein Teil der Neuriten, welche ihre Nervenzellen im Zentralgrau (des Hirnstamms oder Rückenmarks) haben, *aus dem Zentralorgan heraus, den Muskeln* zu, um dort ihr Endbäumchen zu bilden. Diese letzteren Nervenzellen (samt ihren Dendriten und Neuriten) heißen demnach *periphersche motorische Neuren*. Die von diesen Neuriten (eingehüllt in Marksubstanz und Neurilemm) gebildeten Nerven heißen *motorische Nerven* und zwar motorische *Gehirnnerven*, sofern sie im Hirnstamm entspringen; *motorische Rückenmarksnerven*, sofern sie aus dem Rückenmark, und zwar als „vordere Nervenwurzeln" aus dem *Vorderhorn* desselben heraustreten (s. Tafel XIV, Fig. 4 und Tafel XV). — Ganz anders als die motorischen verhalten sich die peripherischen Neuren der *sensibeln Sphäre*. Ihre Ganglienzellen liegen weder im Gehirn noch im Rückenmark, sondern zum Teil in den Sinnesorganen selbst, dies für einen Teil der sensibeln Hirnnerven, also im Auge, im Ohr, in der Nase, der Zunge; zum Teil in besonderen Gebilden, den *Spinalganglien* (s. Tafel XIV, Fig. 4 und Tafel XV) für die Rückenmarksnerven, und in entsprechenden an der Schädelbasis liegenden Nervenknoten für diejenigen sensibeln Hirnnerven, für welche sie nicht im Sinnesorgane liegen. Aus jeder Nervenzelle eines solchen Nervenknotens oder der entsprechenden Zelle des Sinnesorgans tritt *ein* Neurit heraus, welcher sich nach kurzem Verlauf in zwei Äste spaltet. Einer derselben geht zur Haut (zur Außenfläche des Sinnesorgans), wo er sein Endbäumchen oder seine Endauffaserung bildet, der andere ins Rückenmark (oder den Hirnstamm), um daselbst die Dendritenauffaserung einer Rückenmarkszelle (Hirnstammzelle) mit seinem Endbäumchen zu umspinnen. Diese Rückenmarkszelle schickt dann ihrerseits einen Neuriten in die graue Hirnrinde, welcher durch seine Endauffaserung mit einer *sensibeln Rindenzelle* in Verbindung tritt. Immer findet man aber zwischen dem Neuriten, der aus dem peripheren sensibeln Ganglion hervorgeht, und dem zugehörigen Neuron in der Hirnrinde nicht nur ein, sondern mehrere Neuren als sog. Umschaltestücke eingeschoben, so daß die sensibeln zentralen Bahnen viel komplizierter sind als die motorischen. (Das Nähere in Tafel XIV und zugehörigem Text.)

Bei dem peripherischen sensibeln Neuron ist demnach die Ganglienzelle in seinen *Verlauf* eingeschaltet, und zwar liegt sie immer außerhalb des Gehirns oder Rückenmarks, das peripherische Neuron der motorischen Nerven dagegen hat seine Ganglienzelle im Zentralorgan (Hirnstamm oder Rückenmark), und zwar am *Beginn* seines Verlaufs. Während die motorischen

Nerven aus dem Vorderhorn des Rückenmarks herauswachsen, wachsen eigentlich die sensibeln Nerven aus dem Spinalganglion in das Rückenmark hinein. Ohne Rücksicht auf diese Art der Entwicklung sagt man aber gewöhnlich, daß die motorischen oder vorderen Wurzeln aus dem Vorderhorn des Rückenmarks, die sensibeln oder hinteren Wurzeln aus dem Hinterhorn entspringen und daß letztere danach das Spinalganglion bilden; worauf sie sich mit den vorderen Wurzeln zu einem der 31 Rückenmarksnerven vereinigen (s. Tafel XIV, Fig. 4), von denen jeder sowohl sensible als motorische Fasern führt. Auch von den 12 Hirnnerven enthalten einige sowohl sensible als motorische Fasern, andere aber enthalten nur sensible, wieder andere nur motorische Fasern.

Über die Art und Weise, wie bei den motorischen Nerven die zentralen und die peripheren Neuren zusammenarbeiten, wie sich dies bei den sensibeln Nerven verhält, wie sensible Erregungen auf die Bewegungsneuren übergehen, unterrichte man sich weiter durch Tafel XV.

Die Neuriten oder Achsenzylinder (s. Tafel XVIII, Fig. 1) beginnen etwa vom fünften Monat des Embryonallebens ab sich mit der Markscheide zu umgeben. Diese Entwicklung erfolgt für die verschiedenen Neuren aber zu sehr verschiedener Zeit und dauert bis ins Kindesalter hinein, ja noch viel länger fort; sukzessive umkleidet sich ein Teil dieser Fortsätze nach dem anderen mit der Markscheide, und es wird erst dadurch die bekannte weiße Farbe der Marksubstanz im Gehirn und der peripheren Nerven herbeigeführt. Die Bildung erfolgt im allgemeinen nach dem Grundsatz, daß *erst die in Funktion tretenden Nervenbahnen sich mit Mark umkleiden*. Es entwickeln sich in der Art nach den anatomischen Befunden zuerst die *peripherischen Reflexbahnen*; die *sensibeln* zentralen Leitungsbahnen entwickeln sich vor den *motorischen*, die Projektionsbahnen vor den Assoziationsbahnen, entsprechend den Funktionen des Nervensystems beim Neugeborenen und Kind. (Die Bedeutung der Ausdrücke Reflexbahnen, Projektionsbahnen 2c. wird sogleich klar werden, soweit dies nicht durch Betrachtung der Bilder schon geschehen ist.)

Folgende Darstellung möge die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen kurz zusammenfassen:

Von den Nervenzellen der grauen Großhirnrinde entspringen oder in diesen Nervenzellen enden diejenigen Nervenfasern, welche das weiße Mark der Hirnhalbkugeln bilden. Sie zerfallen in folgende drei Systeme (s. Tafel XII und XVI): 1. *Kommissurenbahnen*, die hauptsächlich durch den Balken ziehend symmetrische Stellen der linken und rechten Großhirnhalbkugel verbinden. Die durch den Balken nicht verbundenen Rindenstellen, namentlich an der Basis des Schläfen- und Hinterhauptslappens werden durch die unter dem Balken gelegenen kleinen Kommissuren (es gibt deren bekanntlich drei) verbunden. 2. *Assoziationsbahnen* verbinden innerhalb einer und derselben Hirnhalbkugel die einzelnen Windungen unter sich, sowohl benachbarte als entferntere durch kürzere oder längere „Assoziationsbündel". Solche sind besonders reichlich im Schläfenlappen und Hinterhauptslappen zu treffen. 3. *Projektionsbahnen* ziehen, durch die Bahnen unter 1. und 2. hindurchtretend, nach abwärts, um die tiefer gelegenen Teile, den Hirnstamm und das Rückenmark, mit der Hirnrinde in Verbindung zu bringen. Die Gesamtheit dieser Projektionsbahnen heißt man *Stabkranz*.

Ein Teil seiner Fasern tritt als „kurze Stabkranzfasern" in das Stammganglion und den Sehhügel ein, um sich dort aufzufasern. Ihrerseits schicken diese letzteren Ganglienkomplexe, deren nähere Funktion noch nicht durchaus aufgeklärt ist, Nervenfasern in das Zentralgrau des Hirnstamms und Rückenmarks. Ein anderer Teil der Nervenfasern des Stabkranzes geht, als „lange Stabkranzfasern", direkt von der Hirnrinde durch Sehhügel 2c. hindurch oder an ihm vorbei zum Zentralgrau des Hirnstamms und Rückenmarks, wo in der oben angegebenen Weise die motorischen und sensibeln peripheren Nerven entstehen. Ähnlich ist der Faserverlauf im Kleinhirn; neben Assoziations- und Kommissurbahnen enthält dasselbe Bahnen zum Großhirn, zum Hirnstamm und zum Rückenmark. Nach der bisherigen Darstellung ist jede Faser eines sensibeln und eines motorischen Nerven der Neurit eines peripherischen Neuron und letzteres steht teils durch direkte Berührung (motorisch), teils durch mehrere Einschaltungen (sensibel) in leitender Verbindung mit dem Neuriten eines zentralen Neuron, d. h. eines solchen, dessen Nervenzelle in der grauen Hirnrinde liegt. Demnach wird es für jede Stelle der Haut, eines Sinnesorgans, überhaupt für jede Stelle eines mit Empfindung begabten Körperteils, ferner für jede Muskelfaser eine Nervenzelle, also eine bestimmte Stelle in der grauen Hirnrinde geben, welche von außen her erregt werden kann (sensible Sphäre), oder welche durch den Willensbefehl eine Kontraktion der betreffenden Muskelfaser machen kann (motorische Sphäre). Es ist in der Tat gelungen, für die Sinnesorgane, für die Haut und Muskulatur bestimmter Körperteile, die betreffenden Orte in der Großhirnrinde ausfindig zu machen, so daß an Stelle der phantastischen Schädellehre früherer Zeit (Kraniosкopie oder Phrenologie genannt) sichere Kenntnisse über die Lokalisation der Großhirnfunktionen zu treten beginnen (s. Tafel XVII). Hier ist noch nachzutragen, daß im Zentralorgan der größte Teil der Projektionsbahnen (sowohl sensible als motorische Fasern) *sich kreuzt* (Tafel XII und XVI), so daß fast alle Nerven, welche zur *rechten* Körperhälfte treten, mit der *linken* Großhirnrinde in leitender Verbindung stehen und umgekehrt. Nur ein kleiner Teil der Fasern verläuft ungekreuzt von der rechten Großhirnrinde zur rechten Körperseite und ebenso links. Es hat also eine Beschädigung der linken Großhirnrinde im allgemeinen Lähmung und Unempfindlichkeit auf der rechten Körperseite zur Folge; die Ausnahmen von dieser Regel helfen, den Sitz der Beschädigung des näheren zu bestimmen, da bekannt ist, welche Nervenfasern keinen gekreuzten Verlauf nehmen. Es ist eben mitgeteilt worden, daß die Nervenzellen in der Großhirnrinde, die sensibeln sowohl als die motorischen, unter sich durch die Assoziations- und Kommissurbahnen in Verbindung stehen. Es sei ferner daran erinnert, daß nach Tafel XV die peripherischen sensibeln und motorischen Nervenfasern noch ehe sie in die graue Hirnrinde eintreten, die einen schon im Rückenmark, die anderen im Hirnstamm durch die sog. *Reflexbahnen* miteinander in Verbindung stehen. Man unterscheidet also, wie in dieser Tafel gezeigt ist, einen *unteren Bogen* oder *Reflexbogen* und einen *oberen Bogen* oder *Willensbogen*. Eine Nervenerregung, welche im Rückenmark oder Hirnstamm von dem sensibeln peripherischen Neuron direkt auf das motorisch peripherische Neuron überspringt, führt eine *Reflexbewegung* herbei, welche nicht notwendig zum Bewußtsein kommen muß, wohl aber zum Bewußtsein kommen kann, wenn sie nämlich gleichzeitig auch durch den oberen Bogen geht. Hier-

her gehören z. B. die Schluck-, Nieß-, Hustenbewegungen, zum Teil die Funktionen der Harnblase, des Mastdarms und viele andere. Ein anderer Teil derselben sensibeln Erregung wird, wie eben angedeutet, durch die aufsteigenden Fasern des sensibeln Neuron in die Hirnrinde und zum Bewußtsein gelangen können, sofern diese Leitung nicht unterbrochen ist. Zur Entstehung der Reflexbewegung ist das Bewußtsein natürlich keineswegs notwendig, es erfolgen die Reflexbewegungen sogar besser und leichter, wenn keine Leitung zur Großhirnrinde stattfindet, schon weil dann die ganze Erregung von dem sensibeln Neuron direkt auf das peripherische motorische überspringen kann. — Bei der Leitung durch den oberen oder Willensbogen gelangt also die sensible Erregung in die Hirnrinde, kommt zum Bewußtsein und führt unter Umständen eine durch Willensakt vermittelte Bewegung herbei. Da man solche willkürliche Bewegungen auch unterlassen kann, ja sogar die Entstehung von Reflexbewegungen bis auf einen gewissen Grad durch den Willen unterdrücken kann, so wird man dem zentralen sensibeln Neuron einen kontrollierenden, dem zentralen motorischen Neuron einen hemmenden Einfluß auf den Reflexvorgang zuschreiben können, welcher durch narkotische Mittel, z. B. Alkohol, geschwächt oder ganz aufgehoben wird, so daß hier niedere oder höhere Reflexe freies Spiel haben. Denn Reflexe können sich, wie im Rückenmark und Hirnstamm zwischen peripherischen, sensibeln und motorischen Nerven, so auch in niederen, dem Verstande nicht dienenden psychischen Sphären des Gehirns abspielen — höhere Reflexe. Beispiele hierfür s. unten.

Die Bewußtseinsvorgänge spielen sich bekanntlich in der Großhirnrinde ab, jedoch nicht in der einfachen Art, daß eine direkte Aufsplitterung sensibler Neuriten um die Dendriten motorischer Nervenzellen herum schon Bewußtsein und Willen vermitteln würde. Man kann sich eine Anschauung von der Art, wie die höchst komplizierten Bewußtseinsvorgänge zu stande kommen, am ehesten durch das Studium des Entwicklungsganges bilden, welchen die fötale und kindliche Seelentätigkeit einschlägt und welche bis zu einem gewissen Grad anatomisch nachgewiesen werden kann, denn wie oben bemerkt, umkleiden sich die Neuriten dann erst mit Markfubstanz, wenn sie in Tätigkeit treten. Es sind danach die ersten Bewegungen des Fötus und Kindes rein reflektorische. Die ersten Sinneseindrücke erfolgen beim Fötus ohne Zweifel von der gesamten Körperoberfläche aus. Bald gesellen sich zu ihnen Eindrücke von der Stellung der Gelenke, der Zusammenziehung der Muskel (damit von der Stellung der Glieder bei den Reflexbewegungen), denn auch diesen Organen fehlt es nicht an sensibeln Nerven. Alle diese Eindrücke gelangen in die Rinde des Großhirns, namentlich der Zentrallappen und Seitenlappen; die in der Rinde gelegenen Nervenzellen aber haben die Eigenschaft, durch chemisch-physikalische Vorgänge diese Sinneseindrücke dauernd aufzubewahren und als Erinnerungsbilder erforderlichenfalls wieder zu produzieren. Nach der Geburt werden Erinnerungsbilder der Lichtempfindungen im Hinterhauptslappen, der Gehörseindrücke im Schläfenlappen, der Geruchs- und Geschmacksempfindungen an den betreffenden Stellen der Hirnrinde aufgespeichert. Welch bedeutende Rolle z. B. die durch das Säugen ausgelösten Gesichts-, Geschmacks- und Geruchsempfindungen und ihre Erinnerungsbilder auf das Erwachen des Bewußtseins und Willens beim Neugeborenen haben, ist all-

gemein bekannt. Diese an räumlich getrennten Stellen der Hirnrinde bereit liegenden Erinnerungsbilder werden untereinander verknüpft durch die Assoziationsvorgänge, denen die Assoziations- und Kommissurbahnen dienen. Aus den Assoziationsvorgängen, also aus verknüpften Erinnerungsbildern entstehen Begriffe, Vorstellungen, kurz der jeweilige Inhalt des Bewußtseins und schließlich das ganze höhere Geistesleben. Als besonderes Beispiel für das Besprochene mögen die Vorgänge beim Erlernen des Sprechens dienen. Im oberen linken Schläfenlappen ist das sensible Sprachzentrum (s. Tafel XVII S. 235 bei „sensible Aphasie"); hier lagern sich die Klangbilder gehörter Worte u. s. w. ab. Bei der Geburt sind die Nervenzellen des Sprachzentrums noch leer, sie haben ja von außen niemals Eindrücke erhalten. Von da sind Assoziationsbahnen zum Fuß der unteren linken Stirnwindung möglich, in welcher das motorische Sprachzentrum sitzt (auf Tafel XVII bei „motorische Aphasie"). Von früheren Reflexbewegungen her sind in diesem Zentrum bei der Geburt schon Erinnerungsbilder an die verschiedenen Stellungen und Muskelkontraktionen des Kehlkopfes, der Zunge, kurz der Sprachorgane abgelagert. Frühzeitig nach der Geburt beginnt das Kind damit, diese Stellungen willkürlich hervorzubringen, es entstehen dadurch und durch das Ausatmen einzelne Konsonanten, meist zuerst m, bald Silben wie mam, fu, ess, eng, acha, erra. Auch das Kind hört diese, die Klangbilder lagern sich in seinem sensibeln Sprachzentrum ab und so bildet sich durch Assoziationsfasern der Zusammenhang zwischen einer bestimmten Stellung der Kehlkopfmuskel ꝛc. und bestimmten Klangbildern. Allmählich wird das Kind auch zur Reproduktion der von anderen gesprochenen Worte angeregt, zunächst ohne Verständnis der von ihm erzeugten Silben und Worte. Es erlangt solches allmählich, da die Vorgänge beim Sprechenlernen unter fortwährenden Assoziationsvorgängen mit Erinnerungsbildern aus anderen Zentren, namentlich den Zentren für Lichtempfindung und Tastempfindung, vor sich gehen, mit denen das sensitive Sprachzentrum ebenfalls in Verbindung steht[1]).

Erinnerung, Assoziation, Bewußtsein, kurz das ganze höhere Geistesleben ist also an die ganze Großhirnrinde geknüpft, nicht etwa an einzelne Lappen und Windungen, obwohl nicht zu verkennen ist, daß reiche Entwicklung einzelner Stellen der Rinde — welche teils angeboren ist, teils durch Übung erlangt sein kann, meist aus beiden Ursachen entsteht — bestimmte Fähigkeiten begünstigt oder abschwächt und damit dem Bewußtsein seinen individuell eigentümlichen Inhalt gibt.

Das Kleinhirn übt einen Einfluß auf die Erhaltung des Gleichgewichts beim aufrecht stehenden und gehenden Körper aus, von höheren psychischen Funktionen desselben ist nichts bekannt.

In ähnlicher Weise, wie den Beginn der psychischen Tätigkeit in der ersten Jugend, kann man sich in Anlehnung an den geschilderten Hirnbau und an allgemein bekannte Erfahrungen aus dem Leben auch ihre Weiterentwicklung im Jünglings- und Mannesalter und ihre Abschwächung im Greisenalter erklären. Immer zahlreichere Erinnerungsbilder nicht nur an

---

[1]) Die Sprachzentren liegen wie die Zentren für Lesen und Schreiben auffallenderweise nur auf einer Seite des Großhirns, bei den Rechtshändern in der linken, bei den Linkshändern in der rechten Großhirnhalbkugel.

einzelne Sinneseindrücke, sondern an einzelne Vorstellungen und ganze Vorstellungskreise werden in Komplexen von Nervenzellen abgelagert und kommen bei geeigneter Anregung zum Bewußtsein, den Inhalt des geistigen Lebens durch das Zusammenwirken mit diesen neuen Anregungen erweiternd und vertiefend, und es wird diese Erweiterung dadurch ermöglicht und erleichtert, daß die Zahl der Nervenzellen und Bahnen viele Lebensjahre hindurch wächst. Durch das Entstehen neuer Kommissur- und Assoziationsbahnen wird auch die direkte Verbindung zwischen sensibler und motorischer Sphäre (auf einer niederen Stufe der Gehirntätigkeit) in so hohem Maße erleichtert, als wir dies alltäglich bei dem Erlernen von Fertigkeiten, sogar noch im reiferen Lebensalter an uns selbst beobachten können. Es sei hier nur an das Erlernen des Gehens, Reitens, Radfahrens, des Lesens und Schreibens, des Klavierspielens, des Gebrauches der Waffen 2c. erinnert. — Mühsam, unter fortwährender Kontrolle des Bewußtseins, durch eigentliche Willensakte geschehen diese Tätigkeiten anfangs unter vielen ungeschickten „Mitbewegungen", indem es dem Willen schwer fällt, sogleich die richtigen und namentlich die allein richtigen motorischen Bahnen zu erregen und dadurch die richtige Stellung der Muskeln und Gelenke herbeizuführen; mit Leichtigkeit, ohne oder bei ganz geringer Kontrolle des Bewußtseins, ganz oder fast ohne Willensakte, also durch eine Art von höheren Reflexbewegungen erfolgen genau die richtigen, dem jeweiligen sensibeln Eindruck entsprechenden Bewegungen und Gegenbewegungen, wenn wir die Fertigkeit erlernt haben. Der viel und gewandt lesende Mann hält sich nicht mehr damit auf, die einzelnen Buchstaben, Silben und Worte zu studieren und zu letzteren das entsprechende Klangbild hervorzurufen, indem er halblaut mitliest oder auch ohne Bewegung der Sprachorgane die Worte mitdenkt, er übersieht ganze Sätze, ja wird mit dem Ausdruck und Gedankengang einzelner mehr fruchtbarer als geistreicher Redner und Schriftsteller so vertraut, daß er schon bei mäßiger Aufmerksamkeit, unterstützt durch einige bekannte Schlagworte, Wendungen und Gedankengänge, den mündlichen Ausführungen leicht zu folgen vermag, daß er die schriftlichen in kürzester Zeit durchzusehen im stande ist und danach zum Erstaunen minder gewandter Leser den wesentlichen Inhalt derselben anzugeben vermag. — Personen, welche in jüngeren Jahren viel vorlesen, erlangen solche Fertigkeit des Lesens aus — nach obigen Erörterungen — naheliegenden Gründen nicht so leicht, auch bei sonst guten geistigen Fähigkeiten. Im Alter endlich nimmt das Vermögen ab, neue Erinnerungsbilder aufzunehmen und neue Assoziationsbahnen zu bilden, sei es, daß die Ganglienzellen überfüllt sind und für nichts Neues mehr Raum haben, sei es, daß die Hirnsubstanz zu spröde für neue Bildungen und Bahnen geworden ist. Es verlaufen alsdann die geistigen Funktionen nur noch in gewohnten Bahnen, aber in diesen nicht selten mit sehr großer Leichtigkeit. War der geistige Reichtum vorher ein bedeutender, so sind die Leistungen, wenn auch Neuerungen nicht mehr Zugang finden, bis ins hohe Greisenalter ganz hervorragende, wie wir solches in den letzten Jahrzehnten in unserem eigenen Vaterlande an Staatsmännern, Heerführern und Gelehrten bewundern konnten. Bei den meisten Menschen allerdings beginnen im Greisenalter die geistigen Fähigkeiten auf allen Gebieten nachzulassen, eine Erscheinung, welche ohne scharfe Grenzen in eine eigentliche Geisteskrankheit, den sog. Altersblödsinn, übergeht. Eine erhebliche Rolle bei diesen

Beschädigungen des Gehirns scheint die im Alter so häufige Endarteritis der Gehirnarterien zu spielen, eine Erkrankung der innersten Gefäßwand der Schlagadern, welche zu schwerer Beeinträchtigung des Blutumlaufes und der Ernährung in den betroffenen Körperteilen führt. Man beobachtet denn auch Zustände, welche mit dem Altersblödsinn viele Ähnlichkeit haben, in jüngeren Jahren bei vorzeitiger Endarteritis der Hirnarterien.

Welche chemischen und physikalischen Prozesse in der ruhenden und tätigen Nervenzelle und Nervenfaser vor sich gehen, ist unbekannt, vollends haben wir davon gar keine Vorstellung, wie solche mechanischen Prozesse in die psychischen Erscheinungen des Bewußtseins, Willens u. s. w. sich umwandeln. Einige wenige Tatsachen über die Tätigkeit des Nervensystems sind bekannt und es soll hier über die wichtigsten derselben berichtet werden, soweit die Erörterung im Rahmen der Physiologie bleiben kann. Der normale oder, wie man sagt, adäquate Nervenreiz ist derjenige, für welchen der betreffende Nerv speziell bestimmt ist: Licht für den Sehnerv, Tastempfindungen, Wärme und Kälte für bestimmte Nerven der Haut; der Willensimpuls für den motorischen Nerv. Die Erregung geschieht normal bei den Sinnesnerven und sensibeln Nerven in dem Endbäumchen im Auge und der anderen Sinnesorgane, in der Haut u. s. w.; für den motorischen Nerven in der Nervenzelle der Großhirnrinde (Willensbewegung) oder in der Nervenzelle des Rückenmarks (Reflexbewegung).

Die Empfindung kann man nach Qualität und Quantität unterscheiden, z. B. die verschiedenen Farben und die verschiedene Helligkeit einer oder mehrerer Farben. — Die Erregung kann während des Verlaufs der Neuriten nicht von einer Bahn auf eine andere überspringen, solches ist nur möglich mit Hilfe einer Nervenzelle und ihres Dendriten, mit dessen Auffaserung die des betreffenden Neuriten in Verbindung tritt. Es gehen also die Reflexbewegungen, die Mitbewegungen, die Mitempfindung nur durch Vermittlung des Zentralorgans und dessen grauer Substanz vor sich. — Erregung der Neuriten kann auch während ihres Verlaufs durch sog. nicht adäquate Reize geschehen, also z. B. durch Druck, Elektrizität, chemische, thermische Einflüsse u. s. w. Die Wirkung ist ähnlich, als ob ein adäquater Reiz auf die Endbäumchen oder die Neuronzelle eingewirkt hätte: Lichtempfindung erfolgt bei jeder Reizung des Sehnerven (in seinem Verlauf), Muskelzuckung bei jeder Reizung eines motorischen Nerven (in seinem Verlauf). Man nimmt heutzutage im Gegensatz zu früheren Lehren an, daß der peripherische Nerv, resp. seine Neuriten, das mehr oder weniger indifferente Organ der Leitung sei, daß also die spezifische Leistung (Lichtempfindung, Muskelzuckung) nicht an einen besonderen Bau des peripherischen Nerven geknüpft sei. Drastisch drückt man dies so aus: Wenn man den Sehnerven und Hörnerven durchschneiden und das zentrale Ende des Sehnerven an das peripherische des Hörnerven annähen würde oder umgekehrt, so würde nach Verwachsung der zusammengenähten Nervenenden ein Gemälde den Eindruck von Tönen, Musik den von Farben machen. Ob diese Anschauung ganz richtig ist, bleibt freilich noch dahingestellt.

Eine Erregung pflanzt sich in den peripherischen Nerven mit der verhältnismäßig geringen Geschwindigkeit von zirka 40 m in der Sekunde fort (Schall in Luft 333 m, Elektrizität und Licht 300 000 km). Wenn jemand in die große Zehe gestochen wird und den Auftrag erhält, eine bestimmte

Bewegung mit dem Zeigefinger zu machen, sobald er den Stich empfindet, also etwa auf die Taste einer Klaviatur zu drücken, so vergeht zwischen Stich und Bewegung eine gewisse, mit modernen Hilfsmitteln wohl meßbare Zeit. Die Erregung läuft (als erster Akt) durch den Nerven des Beins ins Rückenmark und steigt (wenn von der Erregung des unteren Reflexbogens abgesehen wird) durch dasselbe, den Hirnstamm und die weiße Markfubstanz unter den bekannten Umschaltungen auf verschiedene Neuren in die graue Rinde des hinteren Zentrallappens. Es folgt (als zweiter Akt) die Tätigkeit des Rindengrau, das Bewußtsein des Stiches, schließlich der Willensakt zu der befohlenen Bewegung.

Der dritte Akt ist die Leitung von den motorischen Nervenzellen an der genannten Hirnstelle bis zur Muskulatur des betreffenden Zeigfingers, der die Bewegung auszuführen hat; der vierte Akt ist endlich die Muskelkontraktion und Bewegung des Fingers. Wird der Moment des Stiches und der beginnenden Bewegung des Fingers durch Hilfe der Elektrizität in passender Weise aufgezeichnet — infolge der enormen Geschwindigkeit elektrischer Fortpflanzung entsteht bei dieser Aufzeichnung kein Verlust an Zeit —, so kann man die Zeit, welche zwischen Stich und Bewegung verflossen ist, die sog. Reaktionszeit, bequem messen[1]). Wiederholt man einen solchen Versuch in der Weise, daß der Stich an der Hüfte erfolgt (anstatt an der großen Zehe), so wird die Reaktionszeit etwas kürzer dauern, sofern die Dauer von Akt 2, 3 und 4 gleichgeblieben ist. Denn die Erregung des zweiten Stichs hatte im Beinnerven eine weit kürzere Bahn zu durchlaufen, als die Erregung des ersten Stiches. Man ermittelt also durch zwei derartige Versuche, allerdings nur unter der genannten Voraussetzung, wie lange die Erregung brauchte, um die betreffende Strecke im Nerven des Beins zu durchlaufen, eine Strecke, deren Länge man ohne große Schwierigkeit messen kann. — Wenn (bei anderer Versuchsanordnung) die Akte 1, 3 und 4 genau gleich lang dauern, so hängt in zwei aufeinander folgenden Versuchen die Dauer der Reaktionszeit nur von Verschiedenheit des Aktes 2, den Vorgängen in der Grauhirnrinde, ab. Man hat solche Versuche angestellt unter dem Einfluß von Riechstoffen (G. Jäger), von Alkohol, nach geistiger Ruhe und geistiger Arbeit, im letzteren Fall also um den Einfluß der Hirnermüdung zu prüfen.

Die letzteren Versuche gehören in das interessante Gebiet der experimentellen Psychologie oder Psychophysik, eines Zweiges der Wissenschaft, welcher in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von dem berühmten G. Th. Fechner begründet wurde und seither mehr in die Breite oder gar in das Gebiet des Phantastischen, als in die Tiefe sich entwickelt hat, denn sachgemäße Anstellung und vollends sachgemäße Deutung derartiger Versuche sind sehr schwierig und daher nicht jedermanns Sache.

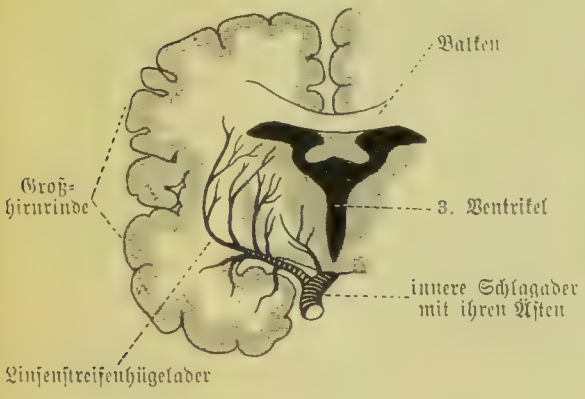
Wenn man mit dem Arm eine nicht zu langsame Bewegung in horizontaler Richtung macht, ohne sich dabei Zwang aufzulegen, also die Faust etwa von der Mitte der Brust nach außen bewegt, bis der Arm gerade gestreckt ist, so bewegt sich dieselbe fast auf der ganzen Länge ihrer Bahn mit gleichmäßig beschleunigter Geschwindigkeit, wie vom Verfasser der vorliegenden neuen Ausgabe dieses Buches vor fast 40 Jahren experimentell nachgewiesen wurde.

[1]) Die ersten Messungen derart wurden von Helmholtz ausgeführt.

Macht man mit der Hand eine rasche Vertikalbewegung, indem man z. B. mit einer Kreide an einer Wandtafel senkrecht auf und ab fährt, so bewegt sich die Hand auf einer ziemlichen Strecke ihrer Bahn mit gleichmäßiger Geschwindigkeit. Da eine solche Bewegung eine zwar kurze, aber doch meßbare Zeit erfordert, bis gegen eine Sekunde, so fließt während dieser ganzen Zeit der Willensimpuls von der grauen Rinde des betreffenden Zentrallappens in die Muskel des Armes. Der auf dem Gebiete der Mechanik bewanderte Leser wird aus den mitgeteilten Tatsachen den Schluß ziehen, daß die aufeinander folgenden äußerst kleinen einzelnen Willensimpulse, in welche man sich einen konstanten Willensimpuls zerlegt denken kann, von gleicher mittlerer Größe sind und daß der erste, zweite Willensimpuls durch die ganze Bewegung hindurch wirksam bleibt. Es entspricht diese Art der Bewegung der sparsamsten Verwendung der Hirnarbeit.

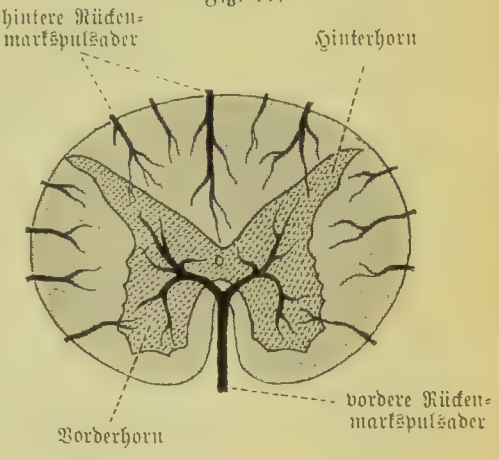
Die sehr reichlichen Schlagadern des Gehirns entspringen aus der arteria carotis und aus einer durch den Rückgrat des Halses ins Hirn gelangenden Schlagader (arteria vertebralis), beide Gefäße je auf beiden Seiten

Fig. 76.



Arterien des Großhirns.

Fig. 77.



Arterien des Rückenmarks.

des Halses und Nackens gelegen. Sie vereinigen sich auf dem Boden der Schädelhöhle durch Anastomosen, von welchen die in der pia mater verlaufenden kleineren Arterien herkommen. Auch das Rückenmark ist mit Blutadern und Schlagadern reichlich versorgt. Von den Blutleitern und Blutadern des Gehirns war früher schon die Rede. Die Lymphbahnen des Gehirns und Rückenmarks kommunizieren mit den Lymphräumen, welche durch die Hirnhäute gebildet werden, mit den Furchen des Hirns, dem Zentralkanal und den Ventrikeln. Die graue Hirnrinde ist als der feinste Teil des Nervensystems, ja des ganzen Körpers gegen alle Ernährungsstörungen, namentlich auch gegen Mangel an arteriellem Blute äußerst empfindlich: es tritt sofort Bewußtlosigkeit ein, wenn letzteres nicht in genügender Menge zugeführt wird. Kompression der Carotis an beiden Seiten des Halses genügt, um den Menschen in kürzester Zeit bewußtlos zu machen, ja es tritt zuweilen schon bei ganz kurz dauerndem Druck auf die Ader der Tod ein. Der Druck auf diese Arterien ist es auch, welcher einen aufgehenkten Men-

schen sofort bewußtlos macht, wenn sich die Schlinge durch das Gewicht des Körpers nur mäßig an geeigneter Stelle zusammenzieht. Daher können sich Erhängte nicht selbst befreien, auch wenn sie sich das vorher vornehmen, und erfolgt der Tod beim Erhängen auch in Stellungen, in welchen solches fast unmöglich erscheint, wenn z. B. die Füße, ja der Steiß den Boden berühren und Anstemmen die Schlinge von der Last des Körpers befreien würde. Das Anstemmen kommt nicht zu stand, noch weniger kann sich der Erhängte die schnürende Schlinge selbst lösen, weil er sofort beim Anziehen derselben bewußtlos geworden ist. *Selbstmord* ist schon ausgeübt worden, indem sich der Selbstmörder einen starken Bindfaden selbst um den Hals band und hat dringenden Verdacht auf Mord erregt bei Richtern, denen die hier geschilderten Verhältnisse unbekannt waren. Enthauptete verlieren sofort das Bewußtsein, wenn die großen Blutgefäße des Halses durchschnitten sind. Auch das verlängerte Mark, von welchem aus die Herztätigkeit reguliert wird, hört danach rasch auf zu funktionieren, es tritt bald Stillstand des Herzens ein.

Die graue Rinde des Großhirns stirbt also *sehr kurze Zeit* nach irgendwie herbeigeführter Blutleere des Gehirns ab, ziemlich langsamer der Hirnstamm und das Rückenmark, am langsamsten die peripheren Nerven. Man kann den Kopf eines Enthaupteten auf keine Weise wieder zum *Bewußtsein* bringen, auch wenn man z. B. unmittelbar nach der Enthauptung frisches arterielles Blut mittels der Schlagader durch das Gehirn treiben wollte. Wohl aber kann man durch den *Reflexbogen*, also vom Hirnstamm und Rückenmark aus, bei geeigneter Anbringung von Reizen ausgedehnte und ziemlich komplizierte *Reflexbewegungen* bei Enthaupteten hervorrufen vom Hirnstamm aus am Kopf, vom Rückenmark aus an den Extremitäten und am Rumpf, ja solche treten zunächst stärker auf als vor der Enthauptung zumal bei niederen Tieren, bei welchen das Nervenleben in Hirnstamm, Rückenmark ꝛc. nach der Ausschaltung der grauen Hirnrinde viel länger erhalten bleibt als beim Menschen. — Da die peripheren Nerven zuletzt absterben, so kann man durch Reizung derselben noch längere Zeit Zuckungen einzelner Muskeln und Muskelbündel hervorrufen, wenn die größeren, vom Rückenmark her ausgelösten Reflexbewegungen längst nicht mehr eintreten. Die Stelle, an welcher bei der Enthauptung das Zentralorgan durchschnitten wird — oberstes Rückenmark — gestattet auf der Kopfseite besonders leicht Reizung derjenigen Nervenwurzeln, welche die Kaumuskeln innervieren, die Reflexbewegungen, welche man durch elektrische oder mechanische Reizung des Rückenmarks am Kopf Enthaupteter erhält, sind daher besonders häufig kräftige Kau- und Beißbewegungen. Zur Zeit der ersten französischen Revolution bemerkte man beim Ausleeren der Körbe, in welche die Köpfe der zahlreich Enthaupteten fielen, nicht ganz selten, daß sie Hobelspäne im Mund oder daß sie in den Korb gebissen hatten. Da man damals über die Verhältnisse beim Absterben der nervösen Zentralorgane nicht genügend unterrichtet war, glaubte man vielfach, es handle sich um bewußte, willkürliche Bewegungen der abgeschnittenen Köpfe.

Das *verlängerte Mark* ist für Erhaltung des Lebens von solcher Bedeutung, daß die in ihm liegenden Zentren für verschiedene Systeme hier noch einmal kurz zusammengestellt werden sollen, nachdem ihrer schon bei den einzelnen Organen zum Teil wenigstens gedacht wurde. Das verlängerte

Mark enthält nämlich: 1. das Atemzentrum, von welchem aus das Zwerchfell und die Interkostalmuskeln in geordneter Weise in Tätigkeit gesetzt werden. Sauerstoffmangel und Kohlensäureanhäufung im Blut sind die normalen Reize für die hier in Betracht kommenden Reflexaktionen. 2. Das Zentrum für die Kreislauforgane, sowohl für den herzhemmenden zehnten Hirnnerv als für den herzbeschleunigenden Sympathikus, ebenso für die Gefäßnerven. 3. Zentren für gewisse Bewegungsvorgänge und Drüsenabsonderungen. Die ersteren sind die willkürlichen Bewegungen des Beißens, Kauens, Schluckens und die unwillkürlichen Magen- und Darmbewegungen, die letzteren die Sekretionen der Verdauungsdrüsen, ferner der Schweiß- und Tränendrüsen. Endlich enthält das verlängerte Mark eine Stelle, die zur Glykogen- und Zuckerbildung der Leber in Verbindung steht. Verletzung derselben hat Zuckerharnruhr zur Folge.

C. Die peripherischen Nerven.

Man zählt zwölf Gehirnnervenpaare, welche an der Basis des Gehirns und fast alle vom Hirnstamm entspringen und 31 Rückenmarksnervenpaare. S. Tafel X S. 228, Fig. 1 und Fig. 75 S. 208.

Der erste Hirnnerv ist der paarige „Riech- oder Geruchsnerv", der durch die Löcher der Siebplatte des Siebbeins tritt und sich in der Schleimhaut der Nasenscheidewand verbreitet; er vermittelt die Geruchsempfindung.

Der zweite Hirnnerv ist der paarige „Sehnerv", der zum Teil vom Sehhügel und Vierhügel entspringt. Zwischen den beiden Sehnerven findet vor dem grauen Hirnhügel eine Kreuzung statt (Sehnervenkreuzung). Der Sehnerv tritt durch das Sehloch des Keilbeins in die Augenhöhle und endigt innerhalb des Augapfels als Netz- oder Nervenhaut; jede Erregung desselben bringt Lichteindrücke hervor. Seine normale Erregung geht von seinen peripherischen Enden in der Netzhaut aus und bewirkt spezifisch verschiedene (farbige) Lichteindrücke. Auf abnorme innere Erregung hin ruft der Sehnerv, auch bei geschlossenen Augen, subjektive Licht- und Farbenerscheinungen (Gesichtsphantasmen) hervor. Vom Sehnerv ausgehende Reflexe sind: die Verengerung der Pupillen und der Augenlidschluß bei stärkerem Licht, Kitzeln in der Nase und Niesen beim Sehen in die Sonne.

Der dritte paarige Hirnnerv heißt „gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv"; er ist Bewegungsnerv für die meisten Muskeln des Augapfels, für das obere Augenlid und für die Muskelfasern im Inneren des Augapfels (Ringmuskel der Pupille und Spanner der Aderhaut). Seine Erregung geschieht teils durch den Willen, teils durch Reflex vom Sehnerven aus. (Augenmuskel s. Fig. 80 S. 246.)

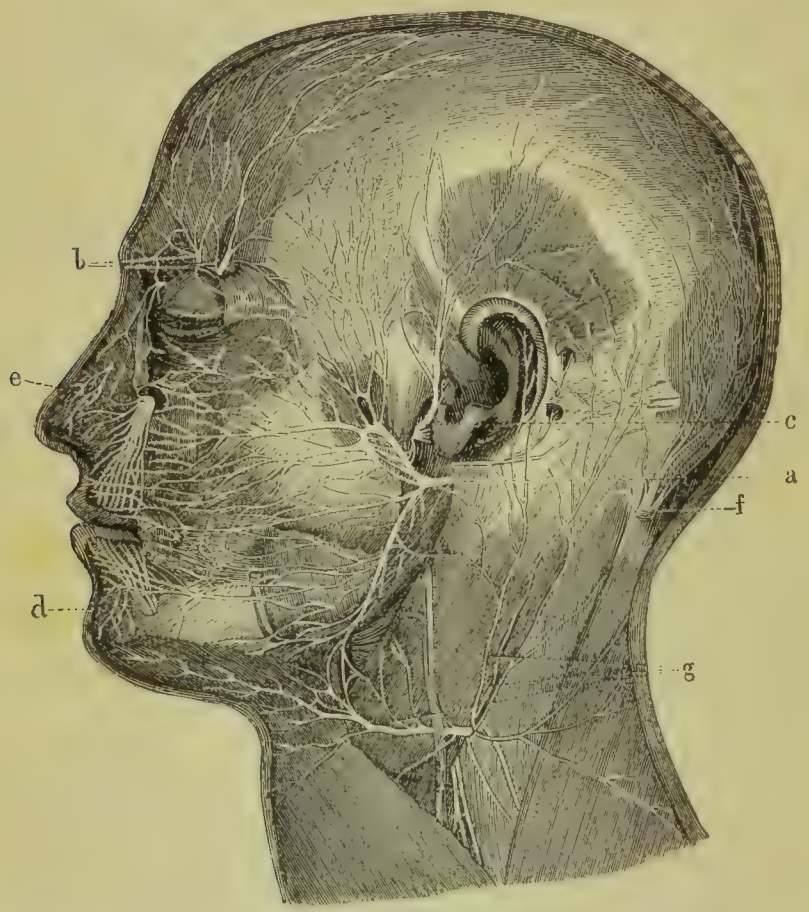
Der vierte Hirnnerv, der paarige „Rollmuskelnerv", ist wie der vorige, mit welchem er gemeinsam entspringt, ein Bewegungsnerv, und zwar für den oberen schiefen Augenmuskel, der das Auge nach unten und außen rollt.

Der fünfte paarige Hirnnerv, der stärkste von allen, heißt der „Dreigeteilte", weil er sich in drei Äste teilt, von denen sich der erste durch die Augenhöhle zur Augen- und Stirngegend, der zweite durch das runde Loch des Keilbeins zum Oberkiefer und Gesicht, der dritte durch das ovale Loch des Keilbeins nach dem Unterkiefer, zur Schläfengegend und zur Zunge hinzieht. Dieser Nerv ist ein gemischter, denn er besteht aus Empfindungs- und Bewegungsfasern. Seine starke Empfindungsportion vermittelt die Empfindungen (sowie die Schmerzen): in den Zähnen, im Gesicht, Auge, Ohr ꝛc., somit fast am ganzen Kopfe (s. S. 224 Fig. 78 b, c bis g), während die dünnere Bewegungsportion vorzugsweise die Kaubewegungen besorgt. Auch enthält er absondernde Fasern für die Tränen- und Speicheldrüsen und ist für die Spitze und die Ränder der Zunge Tastnerv.

Der sechste paarige Hirnnerv, der „äußere Augenmuskelnerv", ist Bewegungsnerv für den Abziehungsmuskel (oder unteren schiefen Muskel) des Augapfels, er wendet das Auge nach oben und außen.

Der siebente Hirnnerv, der paarige „Gesichtsnerv", entspringt vom verlängerten Marke und dem Boden der vierten Hirnhöhle, tritt durch einen besonderen Kanal des Felsenbeins hindurch und verbreitet sich von der Ohrgegend aus strahlenförmig zu den Gesichtsmuskeln (s. Fig. 78, a), deren Bewegung (das Mienenspiel) er vermittelt. Deshalb heißt er auch der mimische Nerv und kann das Zustandekommen des mimischen Gesichtskrampfes und der mimischen Gesichtslähmung veranlassen. Seine Empfindungs-

Fig. 78.



Gesichtsnerven. a Gesichtsnerv. b Stirn-Oberaugenhöhlennerv. c Ohr-Schläfennerv. d Kinnnerv. e Unteraugenhöhlennerv. f Hinterhauptsnerv. g Großer Ohrnerv, kleiner Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

fasern stammen in der Mehrzahl vom dreigeteilten Nerven. Wie dieser letztere im wesentlichen der Empfindungsnerv, so ist der siebente Hirnnerv der Bewegungsnerv des Gesichts.

Der achte Hirnnerv, der paarige „Gehörnerv", der gleichfalls vom Boden der vierten Hirnhöhle entspringt, dient zum Hören und verbreitet sich im Inneren (Labyrinth) des Gehörorgans; er ist der alleinige Vermittler der Gehörswahrnehmungen. Innere Erregung dieses Nerven ruft Gehörsphantasmen oder subjektive Schall- und Tonempfindungen (von Sausen, Summen, Singen u. s. f.) bei offenem und verstopftem Ohre hervor. Seine Zerstörung bewirkt Taubheit.

Das neunte Hirnnervenpaar, der „Zungenschlundkopfnerv", entspringt zum Teil gemeinsam mit dem zehnten Hirnnervenpaar (in der vierten Hirnhöhle und im verlängerten Marke), verläßt durch das Drosselloch die Schädelhöhle und verbreitet sich mit einem Aste in der Zunge, mit einem anderen im obersten Teile des Schlundkopfes. Sein Zungenast vermittelt die Geschmacksempfindungen der Zunge, sein Schlundkopfast die Bewegungen des Gaumens und Schlundkopfes. Er steht in reflektorischer Beziehung zur Speichelabsonderung und zum Schluckakte.

Das zehnte Hirnnervenpaar, der „Vagus oder herumschweifende Nerv oder Lungen-Magennerv", ist ein gemischter Nerv, der gleichfalls aus dem verlängerten Marke entspringt. Seine motorischen (zum Teil dem elften Hirnnerven angehörigen) Fasern gehen zum Kehlkopfe, zur Luftröhre und deren Zweigen, zur Speiseröhre und zum Magen. Seine sensiblen Fasern vermitteln die Empfindung im äußeren Gehörgange, im ganzen Atmungsapparate, am Herzen und im obersten Stücke des Verdauungsapparates bis zum Magenausgange. Außer den motorischen und sensiblen Fasern besitzt der Vagus auch noch Hemmungsnervenfasern für die Herzbewegungen. Durch den Vagus wird veranlaßt: Stimmritzen-, Speiseröhren- und Magenkrampf, Hustenkitzel und Husten, Hunger- und Durstgefühl.

Das elfte Hirnnervenpaar, der „Beinerv", nimmt seinen Ursprung vom oberen Teile des Rückenmarks innerhalb der Wirbelsäule, steigt von hier erst in die Schädelhöhle hinauf, nimmt in der Nähe des Vagusursprunges Hirnfasern auf und tritt zum größten Teile in den vorigen Nerven ein, diesem Bewegungsfasern zuführend. Er selbst vermittelt die Bewegungen einiger Nackenmuskeln.

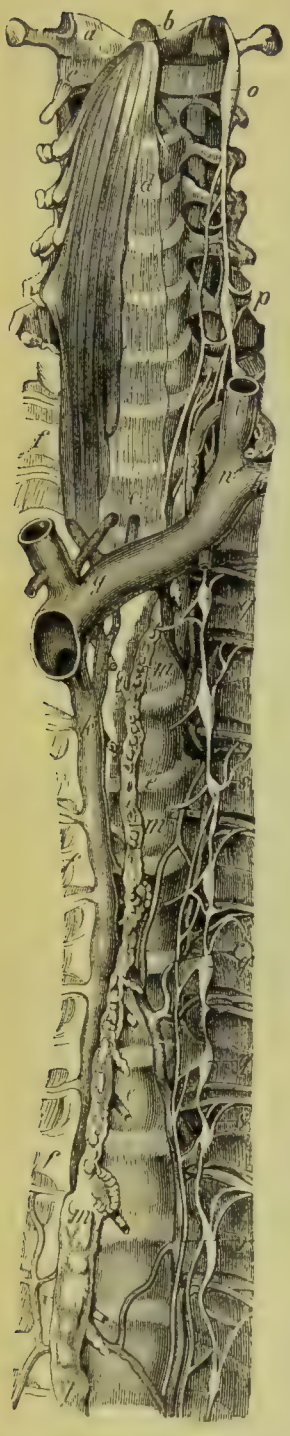
Das zwölfte Hirnnervenpaar, der „Zungenfleischnerv", ist der Bewegungsnerv für sämtliche Muskeln der Zunge und des Zungenbeins, führt aber auch empfindende Fasern. Krampf und Lähmung desselben erzeugen Stammeln. Die meisten seiner Fasern entspringen im verlängerten Marke.

Die Rückenmarksnerven scheinen aus einer vorderen motorischen und einer hinteren sensibeln Wurzel zu entstehen (der wirkliche Sachverhalt ist oben angegeben worden). Die hintere Wurzel bildet zunächst das bekannte Spinalganglion und vereinigt sich danach mit der motorischen Wurzel zu einem gemeinsamen, gemischten Nerven. Man unterscheidet acht Halsnerven, zwölf Brust-, fünf Lenden-, fünf Kreuzbein- und ein Steißbeinnervenpaar, welche jeweils aus einem bestimmten Rückenmarksabschnitt stammen. Die Nerven für die einzelnen Körperabschnitte, wie Hals, Extremitäten, bilden unter sich vielfache Geflechte, ehe sie zu den betreffenden Teilen weiter verlaufen, und erst aus diesen Geflechten entspringen die eigentlichen peripherischen Nerven. Alle enthalten also Fasern nicht nur aus der vorderen und hinteren Wurzel (d. h. motorische und sensible Fasern) aus einer Höhe, sondern solche aus verschiedener Höhe des Rückenmarks. Die Nervenwurzeln für die untere Extremität verlaufen wegen ihres hohen Ursprungs vor ihrem Austritt aus dem Wirbelkanal noch eine Strecke weit neben dem Endzapfen des Rückenmarks und noch weiter nach abwärts unter dem Namen Pferdeschwanz. Über den Bau der Nervenfasern, der Spinalganglien und der peripherischen Nerven s. Tafel XVIII.

D. Das sympathische Nervensystem.

Der sog. Grenzstrang des nervus sympathicus zerfällt in eine Reihe kleiner Nervenknoten oder Ganglien, die, vom Hals beginnend, an der Vorderfläche der Wirbelsäule hinab gelagert sind. Vor jedem Wirbel liegt ein Ganglion, dieselben sind unter sich durch feine Nervenstränge verbunden.

Fig. 79.



Am Steißbein endet der Grenzstrang mit einem mittleren unpaarigen Ganglion. Sowohl aus den Hirnnerven als aus den Geflechten der Rückenmarksnerven treten Fasern zu den Ganglien des Sympathikus. — Die aus den sympathischen Ganglien heraustretenden Nerven folgen teils den Blutgefäßen, teils ziehen sie mit Gehirn- und Rückenmarksnerven zu den von ihnen versorgten Organen. Dies sind alle Muskeln der Blutgefäße, die Schweiß-, Speichel- und Tränendrüsen, das Herz und der Darm. Letzterer erhält sowohl sensible als motorische Fasern vom Sympathikus. Endlich entsendet derselbe Fasern zur Pupillenerweiterung. Sämtliche *motorischen Nervenfasern* des Sympathikus können nicht durch Willenseinfluß erregt werden, obwohl der Sympathikus motorische Fasern aus (unbekannten Stellen) der Großhirnrinde enthält. Ihre Neuriten ziehen zunächst ins Rückenmark und splittern sich um die Dendriten einer Nervenzelle (im Vorderhorn) auf. Letztere sendet ihren Neuriten in ein Ganglion des Grenzstranges, wo er sich um die Dendriten einer zweiten Nervenzelle (in diesem Ganglion) aufsplittert. Diese letztere endlich sendet ihren Neuriten aus dem Ganglion heraus als motorische Faser eines sympathischen Nerven zu den Blutgefäßen, Drüsen ꝛc. Über die Anordnung der *sensibeln Neuren* des Sympathikus ist noch wenig bekannt, insbesondere ist unentschieden, ob Reflexbahnen zwischen sensibeln und motorischen Fasern (etwa in den Ganglien des Grenzstranges) vorhanden sind.

Zu Tafel IX, Fig. 1. Die rechte Seite des *unzerlegten* Großhirns und das unzerlegte Kleinhirn; die Schädelkapsel ist der Länge nach *senkrecht durchschnitten* und ihre rechte Hälfte abgetragen. Man erblickt den Stirnlappen in der vorderen, den Schläfenlappen in der mittleren, das Kleinhirn in der hinteren Schädelgrube liegend, über ihnen den Hinterhauptslappen und Seitenlappen. Zwischen Kleinhirn und Hinterhauptslappen ist zum Schutze des ersteren gegen den Druck der auf ihm liegenden Masse des Großhirns das häutige Zelt ausgespannt, das nur in der Mitte ein Loch für Durchtritt des Hirnstammes hat.

Fig. 2. *Schädel und Gehirn* ist in der Mitte der Länge nach senkrecht *durchschnitten*; die rechte Hälfte abgetragen. Man erblickt die unverletzte flache innere Seite der *linken Großhirnhalbkugel* mit ihren Windungen, die durchschnittene Verbindung zwischen beiden Großhirnhalb-

Der Hals- und Brustteil der Wirbelsäule, von vorn gesehen, mit dem *sympathischen Nerven* und dem *Milchbrustgange*. a Erster und b Zahnfortsatz des c zweiten Halswirbels. d Halswirbel. e Brustwirbel. f Rippenköpfchen. g Obere Hohlader. h Schlüsselbeinblutader. i Drosselader. k Unpaarige Blutader. l Anfang des m Milchbrustganges. n Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o Oberster und p unterster Halsknoten. q Brustknoten. r Eingeweidenerv und s Verbindungsfäden des sympathischen Nerven mit Rückenmarksnerven.

Tafel IX.

Fig. 1.

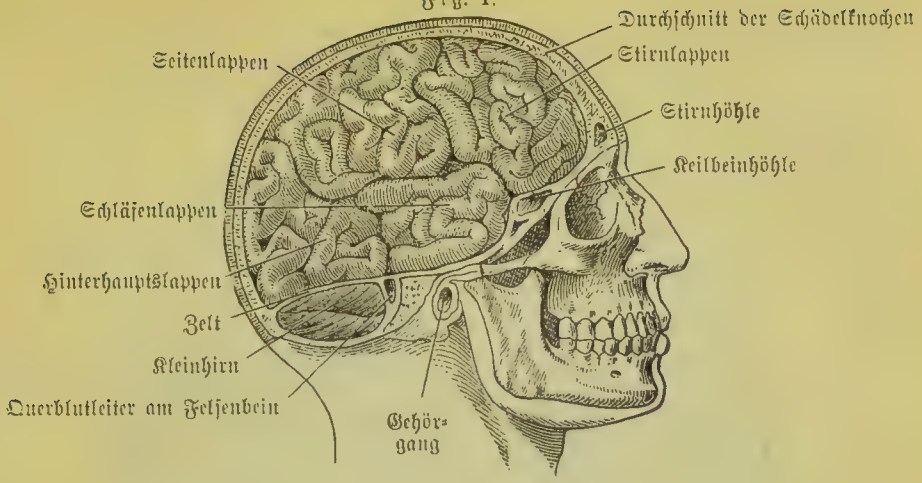


Fig. 2.

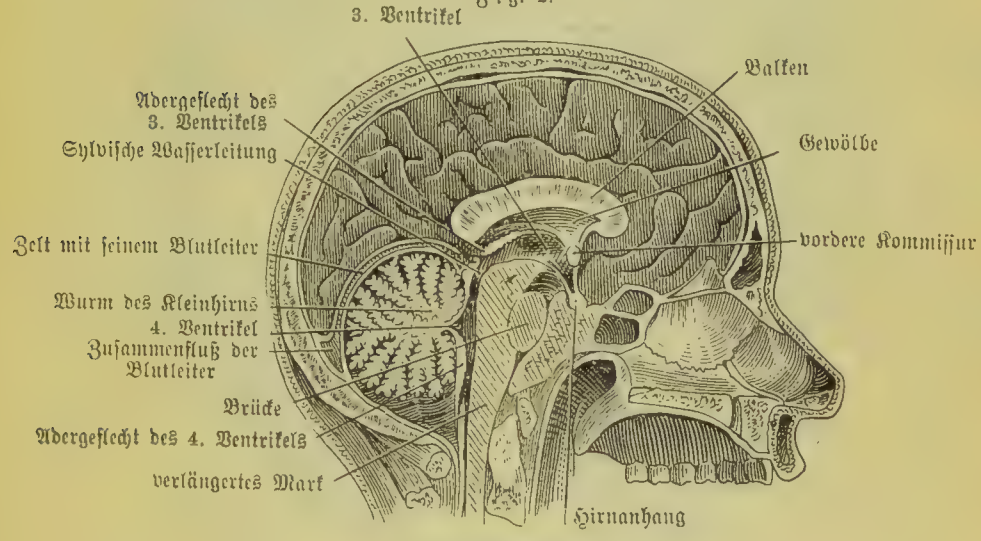
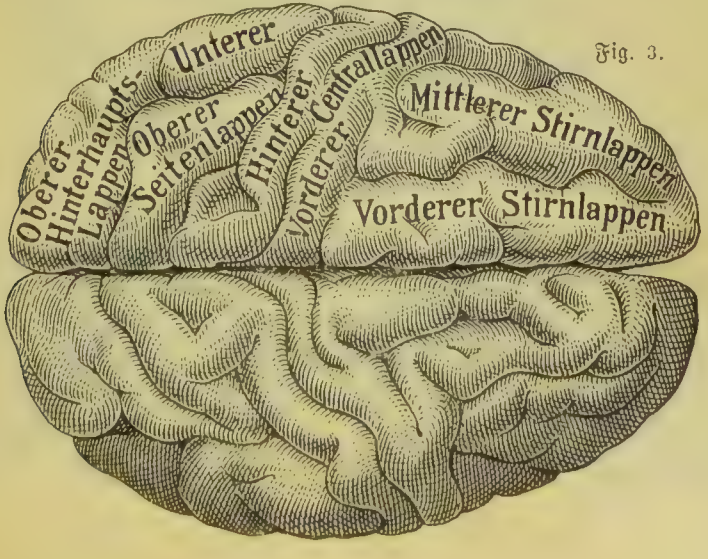
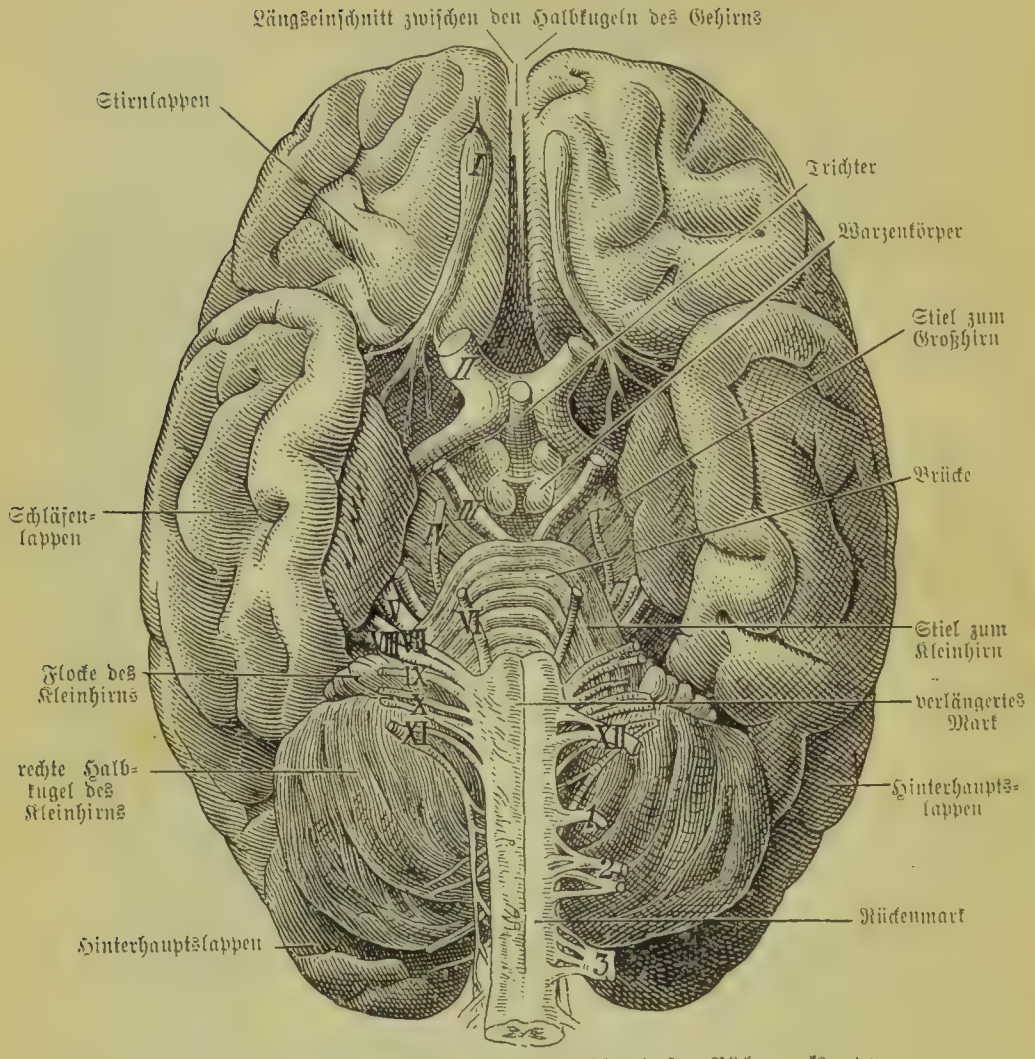


Fig. 3.



Tafel X.

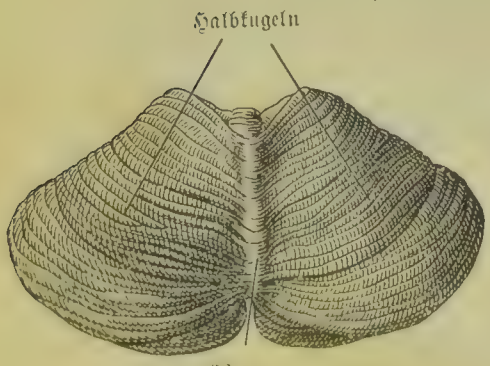
Fig. 1. Großhirn von unten.



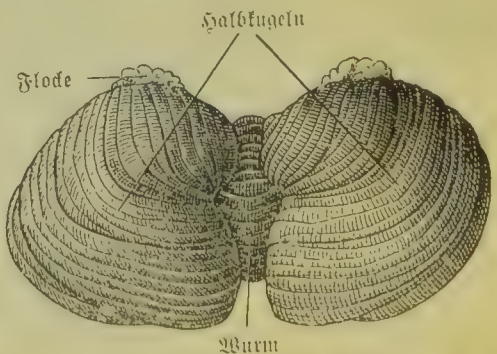
I bis XII Hirnnerven (s. S. 223), 1 bis 3 die obersten Rückenmarksnerven.

Fig. 2. Fig. 3.

Kleinhirn ohne seine Verbindungen.

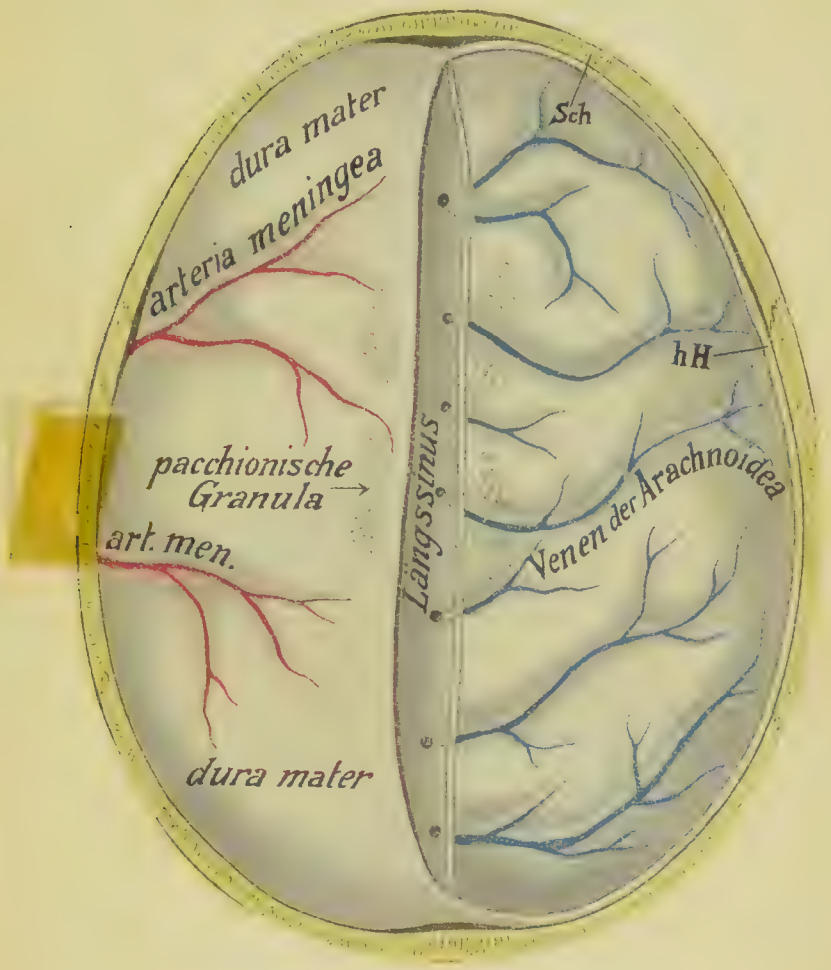


Wurm
von der oberen Fläche gesehen



Wurm
von der unteren Fläche gesehen.

Horizontaldurchschnitt durch Gehirnhäute und Gehirn des Menschen.



HS Hirnsichel, durchschnitten, im vorderen und hinteren Längseinschnitt sichtbar. *h H* Harthirnhaut (Dura mater). *Sp H* Spinnwebenhaut (Arachnoidea). *G H* Gefäßhaut (Pia mater). *a b c d* hier ist weiße Marksubstanz und Balken abgetragen. *c. str.* Streifenhügel (Corpus striatum). *th. o.* Sehhügel (Thalamus opticus). *pl* Adergeflecht des Seitenventrikels. *Ba* Balken mit Längs- und Querfasern. *Gr. RS.* graue Rindensubstanz.

kugeln (Balken, Gewölbe und vordere Kommissur), den durchschnittenen Hirnstamm (Brücke und verlängertes Mark) und unter ihm das durchschnittene Rückenmark, endlich das durchschnittene Kleinhirn, und zwar dessen mittleren Teil, den Wurm. Im Rückenmark ist sichtbar der Zentralkanal; ferner ist sichtbar dessen Übergang in den 4. Ventrikel, dessen Adergeflecht, der Kanal vom 4. Ventrikel in den 3. Ventrikel (die sog. Sylvische Wasserleitung), endlich der 3. Ventrikel selbst mit seinem Adergeflechte. Zwischen Großhirn und Kleinhirn ist das Zelt mit seinem Blutleiter oder Sinus sichtbar, endlich sieht man die Stelle, an welcher zuweilen beide Längsblutleiter und beide Querblutleiter zusammenfließen.

Fig. 3. Die beiden Großhirnhalbkugeln von oben gesehen, die linke Großhirnhalbkugel trägt die übliche Einteilung und Bezeichnung nach Lappen.

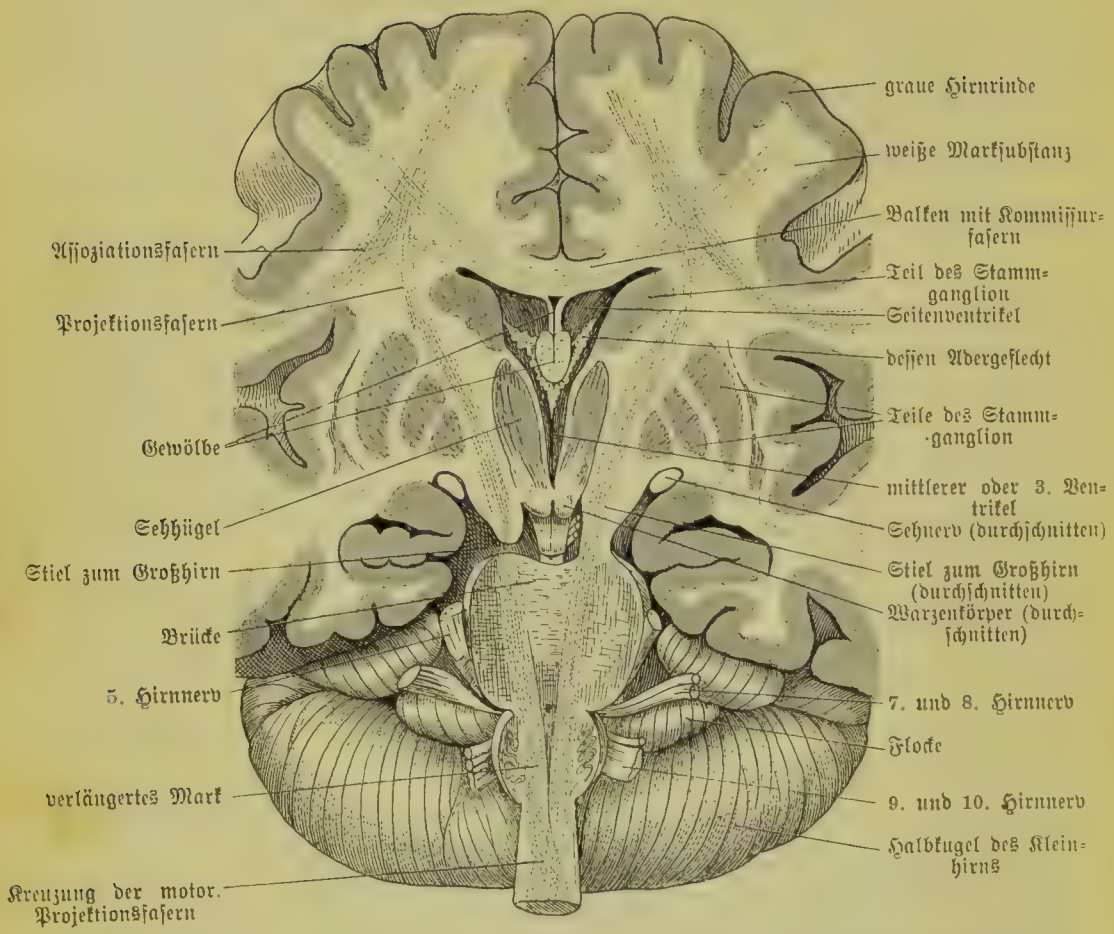
Zu Tafel X, Fig. 1. (Das unzerlegte Hirn von unten gesehen.) Man erblickt das Rückenmark, den Hirnstamm (bestehend aus verlängertem Mark, Brücke, den beiden Stielen zum großen Hirn und den beiden Stielen zum kleinen Hirn), die untere Fläche der Großhirnhalbkugeln und der Kleinhirnhalbkugeln, endlich den Abgang der zwölf Hirnnerven (römische Zahlen) und der drei obersten Rückenmarksnerven (arabische Zahlen). Die Namen der Hirnnerven sind: I Riechnerv, II Sehnerv, III Augenmuskelnerv, IV Rollmuskelnerv (für den oberen schiefen Augenmuskel bestimmt), V der dreigeteilte Nerv oder Trigeminus (rechts sind seine drei Äste sichtbar), VI äußerer Augenmuskelnerv, VII Gesichtsnerv, VIII Gehörnerv, IX Zungenschlundkopfnerv (Glossopharyngeus), X Lungen-Magennerv (Vagus), XI Beinerv (Accessorius) für einige Nackenmuskeln, XII der Zungenfleischnerv. — Fig. 2 und 3 zeigen das kleine Gehirn und seine wichtigsten Teile von oben und von unten gesehen.

Zu Tafel XI. Erste Lage des Bildes: Man erblickt, von oben in die Schädelhöhle sehend, als Umfassung des Bildes die durchschnittenen Schädelknochen (bei Sch), sodann links die dem Schädelknochen zugewendete Fläche der dura mater oder Harthirnhaut, auf derselben verlaufend die Zweige der großen arteria meningea oder Schlagader der Hirnhaut, welche zwischen Knochen und Harthirnhaut liegen. Bei Schädelbrüchen und Zerreißung dieser Arterien entsteht eine starke Blutung zwischen Schädelknochen und Harthirnhaut, welche durch Druck auf das Gehirn zu Betäubung und oft zum Tode führt. Die sog. Pacchionischen Granula sind Bindegewebswucherungen der Spinnwebenhaut und Harthirnhaut, welche bei älteren Personen sehr häufig vorkommen, aber ohne große Bedeutung sind. Man erblickt ferner in der Mitte den aufgeschnittenen oberen Längssinus (Blutleiter), welcher am oberen angewachsenen Rand der Hirnsichel verläuft, und den Eintritt vieler Blutadern aus der Gefäßhaut in denselben. Man sieht ferner auf der rechten Hälfte des Bildes die dünne Spinnwebenhaut (Arachnoidea), da auf dieser Seite die Harthirnhaut weggenommen ist und an der rechten Umfassung bei h H die durchschnittene Harthirnhaut. Die Venen und die Hirnwindungen scheinen durch die dünne Arachnoidea hindurch. Zweite Lage: Nach Aufklappen des obersten Bildes erblickt man rechts die große Hirnhalbkugel mit ihren Windungen unbedeckt von der Harthirnhaut und Spinnwebenhaut; man sieht nur noch den Durchschnitt durch diese Häute an der äußeren Grenze des Bildes. Dritte Lage: Nach Abheben sämtlicher Klappen erblickt man das Hirn durch einen wagrechten Schnitt etwa in der Höhe des oberen Endes der Ohrmuschel durchschnitten. Man sieht sämtliche drei Hirnhäute (die weichen sind größerer Deutlichkeit halber viel zu derb gezeichnet) auf dem Durchschnitt, man sieht die graue Rindensubstanz und die weiße Marksubstanz, in der Mitte den Balken mit Längs- und Querfasern, welcher die beiden großen Hirnhalbkugeln verbindet, ferner vorn und hinten den Längseinschnitt zwischen den Hirnhalbkugeln mit dem Durchschnitt der Hirnsichel. Links ist die weiße Marksubstanz, welche den linken Seitenventrikel bedeckt, abgetragen (im Umfang der Linie a b c d), ebenso die linke Seite des Balkens, man blickt in den linken Seitenventrikel hinein und sieht einen Teil der Oberfläche der sog. Stammganglien (Streifenhügel) und den Sehhügel, sowie das Adergeflecht des Seitenventrikels.

Tafel XII. Querschnitt durch das Gehirn in der Richtung des verlängerten Marks und der Hirnstiele (etwa von der Grenze zwischen Stirn und Haarboden des Kopfes zum Nacken und zwar zur unteren Grenze des Haarbodens geführt). Man erblickt die graue Rindensubstanz und die weiße Marksubstanz des Großhirns, angedeutet sind die

Tafel XII.

Hirndurchschnitt.



drei Arten der Faserzüge, welche von der grauen Rindensubstanz ausgehen, Assoziations-, Kommissur- und Projektionsfasern, letztere von der grauen Rinde durch Brücke und verlängertes Mark zum Rückenmark ziehend. Man erblickt ferner, in die weiße Marksubstanz des Großhirns eingesprengt, die graue Substanz der Stammganglien, von Nervenfasern vielfach durchbrochen und durchzogen; endlich einige durchschnittene Hirnnerven.

Tafel XIII, Fig. 1. Schnitt durch das Großhirn *vor der Brücke*, welche unverletzt blieb, durch die Stiele zum großen Gehirn, und durch die Warzenkörper. Man sieht den durchschnittenen Balken, die graue Rindensubstanz und die weiße Marksubstanz des Großhirns, die graue Substanz der Stammganglien, die Ventrikel (auch der vorderste Teil des *Unterhorns* vom Seitenventrikel ist angeschnitten). Die graue Rindensubstanz in dieser Gegend (Seepferdefuß genannt) steht mit dem Geruchsinn in Beziehung.

Fig. 2 ein Durchschnitt durch das verlängerte Mark und den 4. Ventrikel, vergrößert.

Fig. 3 ein Querschnitt (wagrecht) durch das Halsmark des Rückenmarks, dessen graue Substanz um den Zentralkanal herum angehäuft ist, dessen weiße Marksubstanz peripher liegt.

Zu Tafel XIV, Fig. 1. Eine motorische Ganglienzelle der grauen Großhirnrinde sendet Protoplasmafortsätze aus, teils kürzere, baumartig verzweigte, die *Dendriten*, teils längere, die *Neuriten*. Ein besonders langer Fortsatz des Neuriten, der Achsenzylinder, umgibt sich nachträglich mit der sog. Markscheide (s. Tafel XVIII, Fig. 1) und

Tafel XIII.

Fig. 1.

Durchschnitt durchs Großhirn.

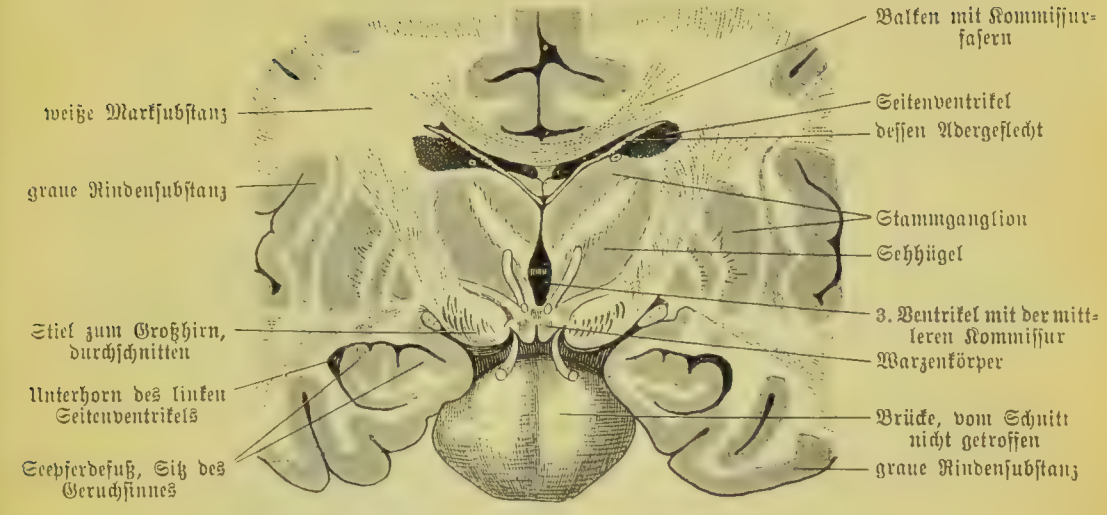


Fig. 2.

Durchschnitt durch das verlängerte Mark, vergrößert.

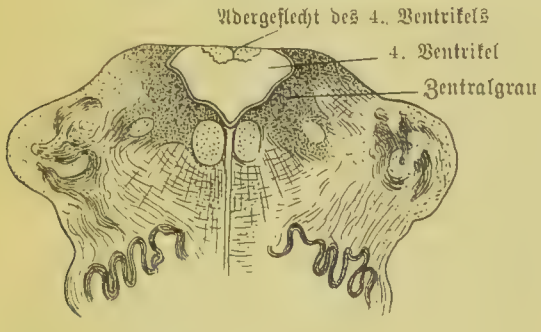
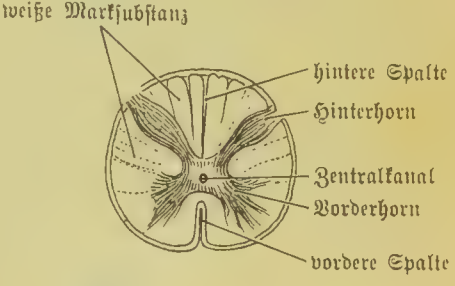


Fig. 3.

Durchschnitt durch das Rückenmark.



geht ins Rückenmark, um sich in der grauen Substanz des Vorderhorns in ein feines Ästwerk, das sog. Endbäumchen aufzulösen. Dieses Endbäumchen (der vom Gehirn her kommenden Nervenfaser) greift in die Dendritenfaserung einer motorischen Ganglienzelle des Rückenmarks ein (s. Fig. 2 dieser Tafel und Tafel XV, a), ohne daß die Fasern in unmittelbare Verbindung treten würden. — Seitliche Ausläufer des Neuriten, die im Hirn bleiben, nennt man Kollateralen. — Auch von den Protoplasmafortsätzen der motorischen Rückenmarksnervenzelle entwickelt sich einer zum Achsenzylinder, umgibt sich mit Marksubstanz und geht als motorische Nervenfaser eines Rückenmarksnerven zu einem Muskel. Hier fasert sich die Nervenfaser in der „Endplatte" des Muskels als die „hirschgeweihartige Auffaserung" auf (s. auch Tafel XV, a und S. 107).

Fig. 3 ist ein Durchschnitt durch graue Rindensubstanz des Kleinhirns, vergrößert, Fig. 4 zeigt den Ursprung des Rückenmarksnerven.

Auf Tafel XV, a ist die Verbindung der motorischen Nervenzelle aus der grauen Hirnrinde mit dem Muskel durch Vermittlung der motorischen Rückenmarkszelle schematisch dargestellt. Die Nervenzelle in der Hirnrinde, ihr Neurit, ihr Achsenzylinder und dessen Auffaserung im Vorderhorn des Rückenmarks heißen zusammen das „zentrale motorische Neuron", die Rückenmarkszelle, ihr Neurit, Achsenzylinder und dessen Auffaserung im Muskel heißen zusammen das „peripherische motorische Neuron".

Tafel XIV.

Fig. 1.

Nervenzellen aus der Grauhirnrinde.

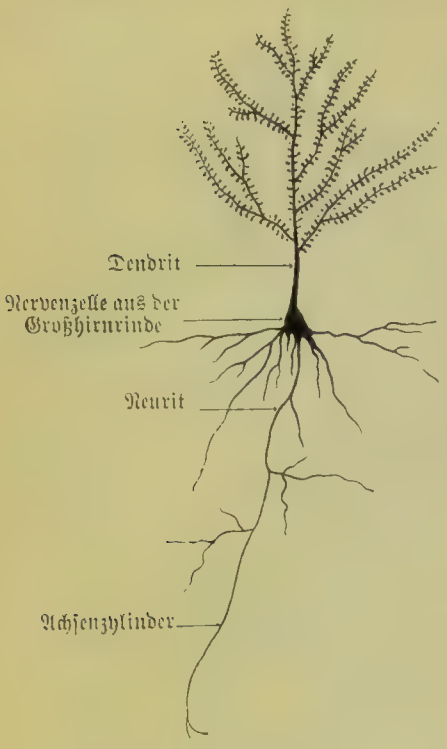


Fig. 3.

Aus der grauen Rinde des Kleinhirns.

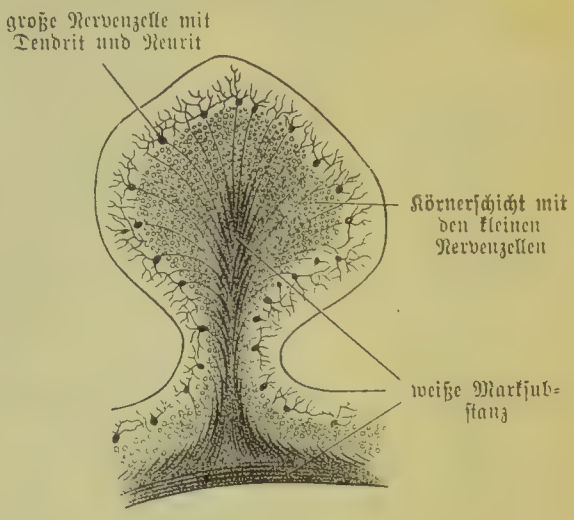
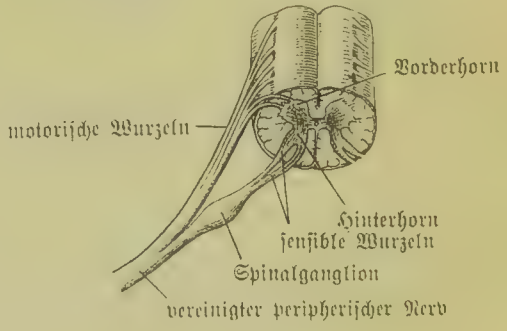


Fig. 2.

Fig. 4.

Rückenmark und Rückenmarksnerven.

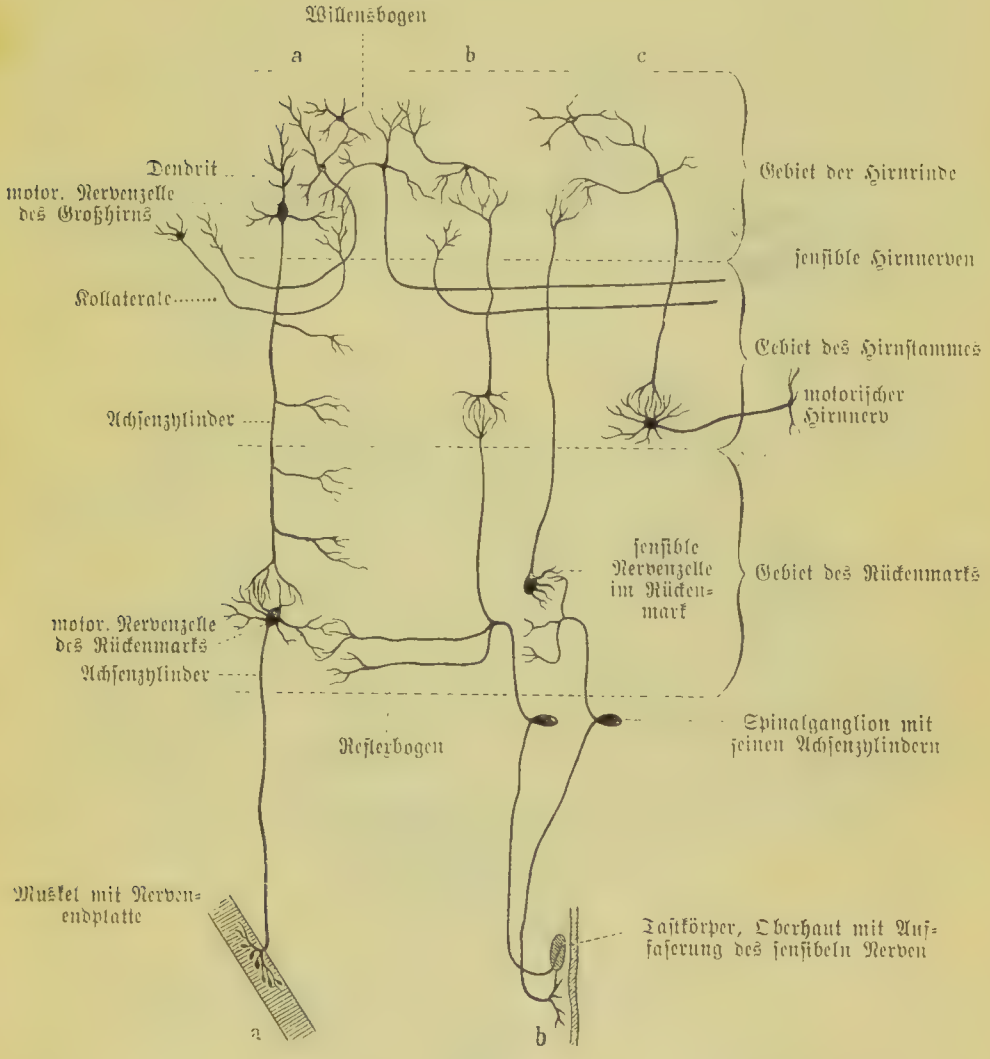


Tafel XV, b stellt den Zusammenhang zwischen der Nervenausbreitung in der Haut und der sensibeln Nervenzelle in der grauen Rinde des Gehirns dar; der Faserverlauf ist erheblich komplizierter als in der motorischen Sphäre. Von der Endausbreitung der Nervenfaser in der Oberhaut, welche entweder durch einfache Auffaserung oder in besonderen Organen, z. B. einem sog. Tastkörper geschieht, zieht die

Tafel XV.

Zur Lehre von den Neuronen.

a motorische Sphäre (Rückenmarksnerven)
b sensible Sphäre
c motorische Sphäre (Hirnnerven)



peripherische sensible Nervenfaser, ebenfalls ein Achsenzylinder mit weißer Markscheide umkleidet, der Wirbelsäule zu. Ehe sie aber das Rückenmark erreicht, tritt sie in einen Nervenknoten (sog. Spinalganglion) und dort in eine sensible Nervenzelle ein. Dieselbe Nervenzelle entsendet einen Achsenzylinder ins Rückenmark, der auf eine kurze Strecke mit dem eben erwähnten, eintretenden, zusammen verläuft (s. auch Tafel XVIII, Fig. 4). Der ins Rückenmark ziehende Achsenzylinder erreicht die ihm zugehörige sensible Nervenzelle in der grauen Rinde des Großhirns aber nicht direkt. Er bildet Kollateralen, fasert sich schon im Rückenmark auf und greift da in den Dendriten einer Nervenzelle ein, dessen Neurit den Reiz weiterleitet. Dies wiederholt sich teils im Rückenmark, teils im Hirnstamm, dem Kleinhirn, den Stammganglien und so gelangt durch manche, noch sehr unvollkommen bekannte Umschaltungen der von der Haut (resp. dem Sinnesorgan) ausgehende Reiz

Tafel XVI.

Verlauf der Neuronen in Hirn und Rückenmark.

Fig. 1.

Motorische Neuronen.

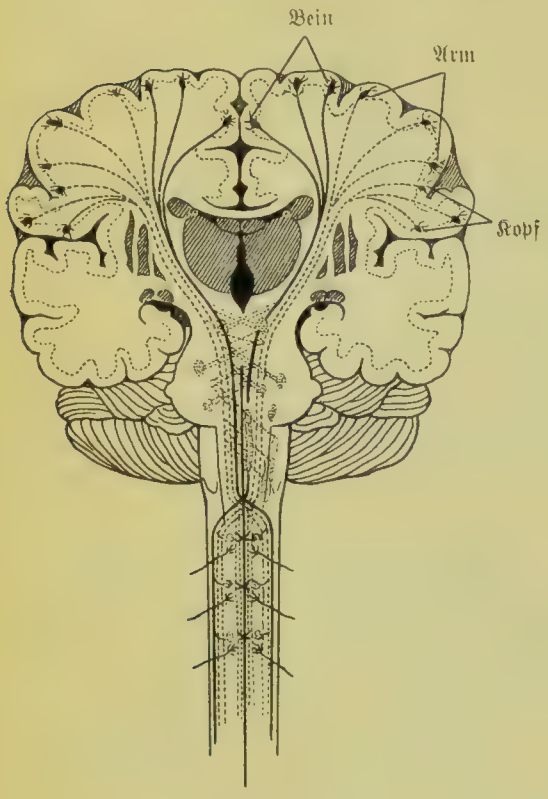
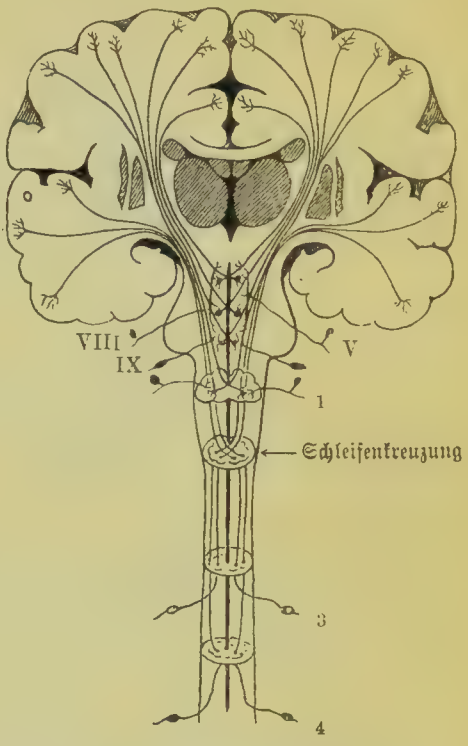


Fig. 2.

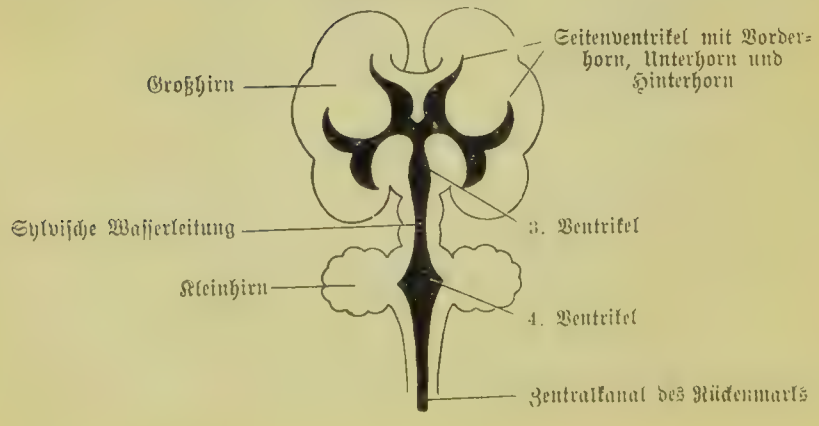
Sensible Neuronen.



V, VIII, IX Hirnnerven, ihre Nervenknoten am Schädelgrunde. 1, 3, 4 Rückenmarksnerven mit ihren Spinalganglien.

Fig. 3.

Die Hirnhöhlen.

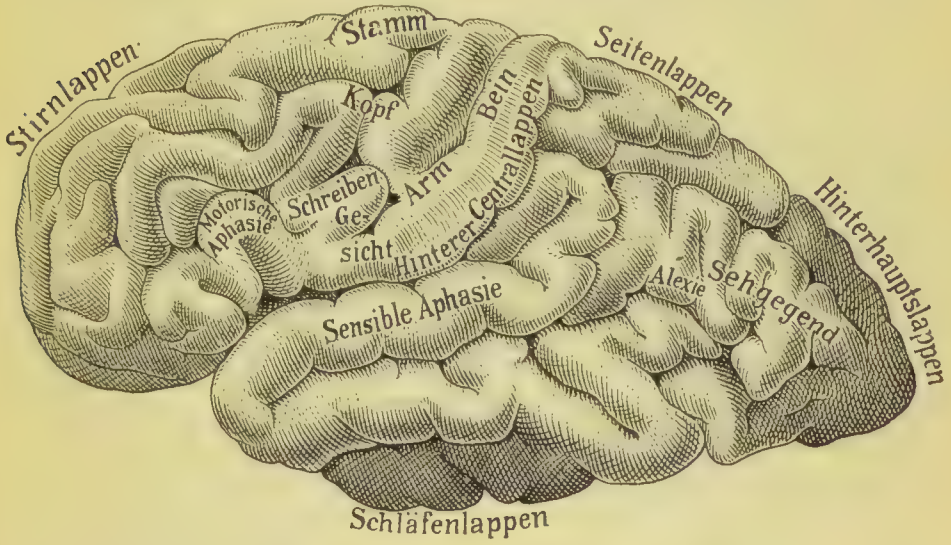


endlich zur sensitiven Nervenzelle in der grauen Hirnrinde. — Zwischen den sensibeln und den motorischen Bahnen bestehen mehrfache Verbindungen. Schon im Rückenmark gehen direkte Fasern, aus einer sensibeln Nervenzelle des Spinalganglions stammend, zu einer motorischen Nervenzelle (im Vorderhorn) und umgreifen mit ihrer Endauffaserung die Dendriten dieser Nervenzelle. Der Nervenreiz kann auf diesem Wege, dem sog. Reflexbogen, ohne das Hirn passiert zu haben, von der Haut unmittelbar zum Muskel gelangen. Andererseits gelangen sensible Reize in die graue Hirnrinde, dort zum Bewußtsein und gehen von sensibeln Nervenzellen unter bewußten Willensimpulsen in motorische Nervenzellen der grauen Hirnrinde und von da durch die motorischen Fasern in das Rückenmark und zum Muskel. Diese Leitung heißt der „Willensbogen". Es fehlt aber auch im Hirnstamm und in den Großhirnhalbkugeln nicht an Verbindungen zwischen sensibler und motorischer Sphäre, welche ohne Erregung des Bewußtseins Reize von der ersten zur zweiten befördern. Übung stellt solche Bahnen in reichem Maße sogar beim Erwachsenen, vollends beim wachsenden Kind her, wo sie von Hause aus nicht bestanden.

Tafel XV, c stellt das zentrale und peripherische Neuron eines motorischen Hirnnerven dar. Für solche liegt bekanntlich die peripherische Nervenzelle im Zentralgrau

Tafel XVII.

Orte für Funktionen der Großhirnrinde.



des Hirnstamms, und nicht im Vorderhorn des Rückenmarks. Die zentralen, zur grauen Hirnrinde ziehenden sensibeln Fasern der Sinnesnerven und der anderen sensibeln Hirnnerven sind ebenfalls angedeutet. Die peripherischen Nervenzellen dieser Neuren (in der Zeichnung nicht sichtbar) liegen teils in den Sinnesorganen selbst, teils in Nervenknoten, die noch im Schädelraum, zwischen Hirn und dura mater und zwar an der Basis des Hirns ihren Sitz haben (s. Taf. XVI, Fig. 2).

Neuerdings will man beobachtet haben, daß bei Ermüdung und unter dem Einfluß narkotischer Mittel die Dendriten ihren zierlichen Bau verlieren, klumpig werden und merklich zusammenschrumpfen, womit das Ineinandergreifen der Dendriten und der Endauffaserung von Neuriten ganz oder teilweise aufhören würde. Man will damit auch die Erscheinung des Schlafes, der Unaufmerksamkeit u. s. w. erklären. Inwieweit aber diese und so manche andere Einzelheiten der Neuronlehre vor der Kritik künftiger Untersuchungen bestehen werden, läßt sich vorläufig nicht beurteilen; die wichtigsten Anschauungen dieser Lehre dürften sich aber, freilich mehr oder weniger stark modifiziert, wohl halten. Jedenfalls ist die Neuronlehre zur Zeit am besten geeignet, die Erfahrungen und

Tafel XVIII.

Peripherisches Nervensystem.

Fig. 1.

Fig. 4.

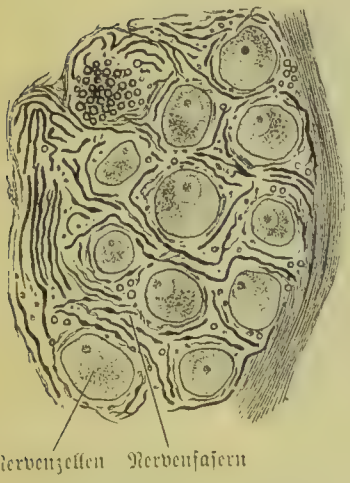


Fig. 2.

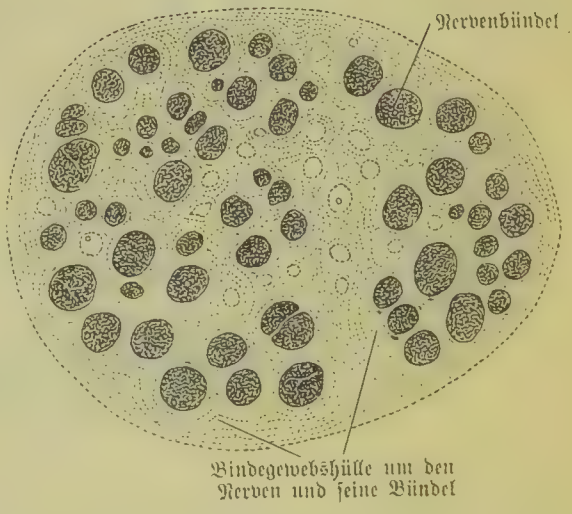


Fig. 3.

Beobachtungen auf dem Gebiete der Hirn- und Nervenphysiologie geordnet und übersichtlich darzustellen und sich zu merken.

Tafel XVI, Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau und Verlauf der motorischen Neuren, Fig. 2 den der sensibeln Neuren im Gehirn und Rückenmark. Man sieht in Fig. 1 die motorischen Nervenzellen in der grauen Hirnrinde, den Verlauf der Projektionsfasern im Großhirn zwischen den Stammganglien hindurch ins Rückenmark, wo sie in das peripherische Neuron (mit peripherischer Nervenzelle und Nerven-

faser) eingreifen, man sieht ihre Kreuzung im verlängerten Mark. Für die motorischen Hirnnerven ist die Leitung nur von der grauen Rinde des Großhirns bis zum Zentralgrau des Hirnstamms eingezeichnet, das peripherische Neuron ist hier weggelassen. In Fig. 2 erblickt man bei 1, 3 und 4 sensible Rückenmarksnerven mit ihrem Spinalganglion, die Fasern treten danach ins Rückenmark ein und verlaufen unter Kreuzung (Schleifenkreuzung) und mannigfachen Umschaltungen zur grauen Rinde des Großhirns. V, VIII und IX stellen die analogen Verhältnisse sensibler Hirnnerven dar, man sieht ihre an der Schädelbasis liegenden Nervenknoten, die Kreuzung der (zentralen) Neuronfasern geschieht hier unter Umschaltung im Hirnstamm. Fig. 3 ist ein Schema des Rückenmarkkanales und der Hirnhöhlen.

Tafel XVII. Äußere Oberfläche der linken Großhirnhalbkugel mit Angabe der Funktionssphäre einzelner Windungen. Motorische und sensible Sphäre ist im Rindengrau meist gemischt an einer und derselben Stelle zu treffen. Rein sensibel ist die mit „Sehgegend" und mit „sensible Aphasie" bezeichnete Stelle. In letzterer werden die Erinnerungsbilder für gehörte Worte u. s. w. aufbewahrt, Beschädigung dieser Stelle macht das Sprechen unmöglich (aphasie vom Griechischen = nicht Sprechen), weil die Erinnerung an den Klang der Worte verloren ging. Alexie (Unmöglichkeit zu lesen), wenn die Erinnerung an die Form der Buchstaben und gedruckten Worte verloren geht. Rein motorisch ist dagegen die mit „motorischer Aphasie" bezeichnete Stelle. Das Sprechen wird bei Beschädigung derselben unmöglich, weil die Muskeln der Sprachorgane nicht mehr willkürlich innerviert werden können.

Tafel XVIII, Fig. 1, a und b. Vergrößerte Nervenfasern im Längsschnitt, bei a sieht man nur Neurilemm und Markscheide, nicht aber den Achsenzylinder, in den dünnen Fasern ist das Mark infolge der Präparation klumpig geronnen; in b sind alle drei Bestandteile der Nervenfaser sichtbar, ebenso in c, Nervenfasern im Querschnitt. Fig. 2 ist eine mäßige Vergrößerung vom Querschnitt des großen Hüftnerven, man erblickt die Durchschnitte der Nervenbündel, eingebettet in Bindegewebe und die Bindegewebsscheide, welche alle Nervenbündel mit einer gemeinsamen Hülle umgibt. In Fig. 3 ist ein Nervenbündel dieses Nerven der Länge nach durchschnitten (erheblich vergrößert). Die schwarzen Striche stellen teils sehr dicke, teils sehr dünne einzelne Nervenfasern dar, deren Zusammenhang an vielen Stellen durch den Schnitt unterbrochen worden ist, da sie natürlich nicht immer in der Schnittebene verliefen.

Fig. 4 ist der vergrößerte Querschnitt eines Nervenknotens, z. B. eines Spinalganglion. Man sieht die großen Nervenzellen und die zwischen ihnen verlaufenden und aus ihnen entspringenden Nervenfasern, von welchen die einen als peripherische Nervenfasern zur Haut, die anderen ins Hinterhorn des Rückenmarks oder (bei Hirnnerven) in den Hirnstamm ziehen, nachdem sie aus dem Nervenknoten ausgetreten sind.

Wir wissen heutzutage, daß die geistigen Funktionen ausschließlich an die Nervenzellen des Rindengrau im Großhirn und ihre Verbindungen durch Assoziations- und Kommissurfasern, also namentlich an die reichlichere oder spärlichere Entwicklung der Hirnwindungen geknüpft sind. Früher hielt man die Größe und Entwicklung des Hirns überhaupt für wichtiger, also z. B. sein absolutes Gewicht, oder sein Gewicht bezogen auf 1 kg Körpergewicht. Geistig hochstehende Menschen werden allerdings (bei gleichem Wuchse) im allgemeinen ein größeres und auch schwereres Gehirn haben, als geistig niederstehende Menschen, doch kann dies Merkmal nach dem oben Gesagten kein sehr sicheres sein. Besser zutreffende Schlüsse auf die Geistestätigkeit gestattet eingehendes Studium der grauen Hirnrinde und der einzelnen Hirnwindungen namentlich bei besonders hervorragenden Menschen. Immerhin mögen einige Angaben über Hirngewichte von Interesse sein und daher hier ihre Stelle finden.

Durchschnittsgewichte und Maße des menschlichen Gehirns Erwachsener (in Deutschland):

	Männer	Weiber
Gewicht	1360 g	1220 g
Länge	172 mm	167 mm
Breite	141 „	135 „
Höhe	82 „	78 „
Auf 1 kg Körpergewicht kommt Hirngewicht	21 g	23 g

Das Hirngewicht von Kindern verschiedenen Alters beträgt (in g):

Alter	Neugeborener	3 M.	3—6 M.	6—12 M.	1—2 J.	2—4 J.	4—7 J.	7—14 J.	Erwachsener	60—70 J.	70—80 J.	über 80 J.
	330	490	600	780	940	1100	1200	1300	1350	1320	1280	1220

Die graue Substanz des Gehirns beträgt etwa 48%, die Marksubstanz 52% seines Gesamtgewichts. Der Durchmesser einer Nervenzelle beträgt zwischen 0,001 und 0,1 mm; man schätzt ihre Zahl in der grauen Rinde des Großhirns auf etwa 2000 Millionen. Die Nervenfasern sind 0,001 bis 0,02 mm breit, die Achsenzylinder bis 0,006 mm. Die Zahl der Nervenfasern wird für die zwölf Gehirnnervenpaare auf 200000, für die 31 Rückenmarksnervenpaare auf über 800000 geschätzt.

Hirngewichte hervorragender Männer: Schiller 1580 g, die Mathematiker Dirichlet und Gauß 1530 und 1490 g, Helmholtz 1440 g, Liebig 1350 g, Harleß 1210 g, Cuvier 1860 g, Broca (Anthropolog) 1480 g, Dupuytren 1440 g, Gambetta 1180 g, Abercrombie 1780 g, Thakeray 1640 g, Petrarca 1600 g, Dante 1320 g, Turgenjeff 2120 g. Bei einem Ziegelstreicher ist allerdings ein Hirngewicht von 1900 g, bei einem 21jährigen Idioten gar ein solches von 2850 g beobachtet worden. Daß der Schädelinhalt prähistorischer Menschen merklich kleiner sei als der jetzt lebender Menschen, konnte bisher nicht sicher erwiesen werden.

Chemische Eigentümlichkeiten der Nervensubstanz. Dieselbe enthält einige Stoffe, welche man im übrigen Körper nicht findet: eine Art Hornstoff, Neurokeratin genannt, im Neurilemm und als Einhüllung des Achsenstrangs der Nervenfaser, und das Protagon. Letzteres scheint allerdings keine chemische Einheit, sondern ein Gemenge verschiedener, dem Lezithin ähnlicher, phosphorhaltiger Substanzen zu sein. Eines der Produkte, welche man aus der Spaltung des Protagons erhält, wird Zerebrin genannt. Außerdem enthält das Gehirn ungewöhnlich viel wirkliches Lezithin und Cholesterin. Die beiden letzteren Stoffe zusammen mit dem Protagon faßt man unter dem Namen „Marksubstanzen" zusammen, da sie den Hauptinhalt der Markscheiden (der Nervenfasern) bilden. Lezithin und Cholesterin kommt übrigens auch in den Nervenzellen vor, Protagon nur in sehr geringer Menge. — Die graue Substanz reagiert im Leben und unmittelbar nach dem Tode sauer, wohl von einem Gehalt an Milchsäure, sie enthält etwa 84% Wasser, 16% Trockensubstanz, letztere besteht ungefähr zur Hälfte

aus Eiweißstoffen, nur zu einem Viertel aus „Markfubstanzen". Gerade das umgekehrte Verhältnis zeigt die weiße Subftanz des Gehirns, da ihre Trockenfubftanz 50% Markfubftanzen und nur 25% Eiweiß enthält. Die weiße Subftanz reagiert fchwach alkalifch, enthält 70% Waffer, die peripheren Nerven enthalten 67% Waffer.

E. Schlaf und Traum.

Schlaf, ohne welchen das Gehirn feine Fähigkeit zum Tätigfein fehr bald verlieren würde, wird derjenige *normale* und *periodifch wiederkehrende* Zuftand genannt, in welchem die höheren geiftigen Funktionen der Großhirnrinde ausfallen, während die Reflex- und Koordinationszentren mehr oder weniger tätig bleiben. Die Urfache des Schlafes ift noch nicht vollftändig aufgeklärt; wohl bekannt ift, daß er von der Erregung der Sinnesnerven bis zu einem gewiffen Grade abhängig ift. Abhaltung aller Sinnesreize wirkt fchlafbefördernd, ungewohnte Sinneseindrücke ftören den Schlaf, nicht aber gewohnte, unter Umftänden ftört fogar das Aufhören folcher gewohnten Sinneseindrücke den Schlaf. Während des Schlafes erholt fich das ermüdete Gehirn, ohne daß man freilich wüßte, welche chemifchen Prozeffe bei diefer Erholung vor fich gehen. Im tiefen Schlaf ift das Bewußtfein, jede willkürliche pfychifche (geiftige) Aktion und willkürliche Bewegung aufgehoben, während die unwillkürlich vor fich gehenden, der Ernährung dienenden, fog. vegetativen Prozeffe ungeftört fortdauern. Je mehr die Tätigkeit des Gehirns im wachen Zuftande durch geiftige Arbeit, Gemütseindrücke, zumal Kummer in Anfpruch genommen wird, defto erwünfchter, freilich auch defto feltener ift ein ruhiger, tiefer und langer Schlaf. Im allgemeinen bedarf der ältere Menfch weniger Nachtfchlaf, nur etwa 7 bis 8 Stunden. Kinder, welche, wenn fie fchläfrig find, niemals vom Schlafe abgehalten werden dürfen, brauchen dagegen je nach ihrem Alter täglich 10 bis 16 Stunden Schlaf; ebenfo ift der Schlaf für Schwächliche, Kränkliche, Blutarme ein größeres Bedürfnis als für gefunde Erwachfene; doch ift das Schlafbedürfnis auch individuell fehr verfchieden. Ein ruhiger, erquickender Schlaf folgt am häufigften auf eine nicht übermäßige Ermüdung durch körperliche Anftrengung.

Das Gefühl von *Schläfrigkeit* geht in der Regel dem Schlafe voraus und gibt fich als Nachlaffen der geiftigen Empfindungs-, Sinnes- und Muskeltätigkeit mit dem Gefühle von Abfpannung und Mattigkeit, mit Gähnen und Dehnen zu erkennen. Auch zeigen fich unbeftimmte Figuren, verwafchene oder leuchtende Punkte und Nebel vor dem gefchloffenen Auge. Nicht alle Empfindungstätigkeit erlifcht gleichzeitig; die Zentren der Gefchmacks-, Geruchs- und Sehnerven fchlafen früher ein als das Zentrum der Gehörnerven; die Muskeln des Rückens fpäter als die der Gliedmaßen. Nach dem vollftändigen Erlöfchen der willkürlichen Bewegungstätigkeit fchließen fich die Augen, es finkt der Körper zufammen, der Kopf neigt fich nach vorn, der Unterkiefer fällt herab, und neben der Unempfindlichkeit der Sinne und des Gemeingefühls hört das Bewußtfein auf. Stille und Dunkelheit befördern das Einfchlafen und können auch ohne Ermüdung Schlaf bewirken. Der Schlaf tritt umfo leichter ein und ift umfo tiefer, je größer die vorhergegangenen *körperlichen Anftrengungen waren, fofern fie das Maß nicht überfchritten*; Überanftrengung führt zumal bei älteren Leuten leicht zu Schlaflofigkeit. Im Schlafe felbft gehen die dem Stoffwechfel (der Ernährung, dem Leben) dienenden fog. vegetativen Prozeffe zwar ungeftört, aber etwas langfamer und

gleichmäßiger, vor sich; das Herz schlägt ruhiger, die Atemzüge werden langsamer und tiefer, die Darmbewegungen und also auch die Verdauung geschehen langsamer und weniger intensiv. Reflexerscheinungen kommen häufig im Schlafe vor; so bedeckt der Schlafende entblößte Körperstellen, ändert unbequeme Lagen und wehrt sich gegen kitzelnde Berührung. Infolge des herabgesetzten Stoffwechsels ist auch die Wärmeproduktion während des Schlafes vermindert, weshalb der Schlafende ein größeres Bedürfnis nach Schutz gegen Abkühlung empfindet. Im Anfange pflegt der Schlaf am tiefsten und ruhigsten zu sein; je länger er währt, desto leiser wird er und desto leichter geht er in ein Halbwachen über. Das Erwachen erfolgt entweder ganz allmählich, indem dem vollständigen, hellen Bewußtsein ein Zustand des dämmernden Bewußtseins vorangeht, oder plötzlich durch einen starken Sinnesreiz (Schall, grelles Licht, Erregung der Hautnerven u. dergl.), der umso stärker sein muß, je tiefer der Schlaf ist. Die Kennzeichen eines gesunden Schlafes sind: daß er auf angemessene Veranlassung, auf vorangegangene, längere Zeit fortgesetzte Tätigkeit des Geistes, der Sinne und willkürlichen Bewegungsorgane eintrete; daß sich der Körper während desselben in einem Zustande vollkommener Ruhe befinde, eine ungezwungene, mit Erschlaffung der Muskeln verbundene Lage einnehme; daß dabei das Atmen ruhig und gleichmäßig, der Puls etwas langsamer, die Haut weich und mäßig feucht sei; daß er ununterbrochen fortdauere und nicht durch Träume oder lebhaftere unwillkürliche Bewegungen beunruhigt werde; daß die Sinne, namentlich das Gehör, ihre Empfänglichkeit für äußere Eindrücke möglichst vollständig verlieren, aber auch das Erwecken nicht ungewöhnlich schwierig sei, und endlich, daß er nach entsprechender Dauer von selbst wieder mit dem Gefühl von Erquickung schwinde.

Während des tiefsten Schlafes scheinen die geistigen Tätigkeiten vollständig zu ruhen; mit nachlassender Intensität des Schlafes können sie sich aber in einer von den normalen psychischen Prozessen abweichenden Weise wieder einstellen. Das Tätigsein des Gehirns im Schlafe bezeichnet man als Traum; es geschieht unwillkürlich und hinterläßt eine mehr oder weniger deutliche Erinnerung im wachen Gehirn. Während des Wachens wird die Tätigkeit des Gehirns durch die Einwirkung der Außenwelt bestimmt, und die Eindrücke auf die Sinne geben den Stoff zu den Vorstellungen, denen der Verstand dann Zusammenhang verleiht. Im Schlafe hingegen schafft sich das Gehirn diese Vorstellungen selbst und trägt sie auf die Sinnesorgane über (wie bei den Sinnestäuschungen oder Halluzinationen), wobei oft der sonderbarste und schnellste Wechsel eintritt, indem der Flug der Phantasie weder durch beabsichtigte und bewußte Aufmerksamkeit auf Gegenstände und Gedanken, noch durch deutliche Sinneswahrnehmungen gehemmt wird. Die Phantasie nimmt den Stoff zum Traume aber stets aus dem Gedächtnis, indem sie Szenen aus der Vergangenheit mit mehr oder weniger Abänderungen wiederholt oder aus mehreren derselben, sowie aus gehabten Anschauungen neue Bilder zusammensetzt. Ebensowenig wie ein Somnambuler eine fremde Sprache sprechen wird, die er im wachen Zustande nicht spricht, ebensowenig wird ein Blindgeborener vom Sehen, ein Taubgeborener vom Hören träumen. Träume werden, wie das Denken im wachen Zustand, beherrscht von dem, durch ursprünglichen Hirnbau und erworbene Ausbildung gegebenen Verlauf der Ideenassoziationen, vermöge welcher die Tätigkeit in einem Teil der Hirnrinde durch Assoziationsbahnen mit ihm verknüpfte entfernte Rindenpartien mit erregt. Im Schlafe entbehren nur unsere Gedanken und Vorstellungen der logischen Beherrschung, d. i. der regulierenden Leitung und des beschränkenden Einflusses des kritischen Verstandes, und deshalb herrscht im Traume die Ideenassoziation in ungebundenster Weise und verbindet oft das Ungewöhnlichste und Sinnloseste bunt

miteinander. Die Veranlassungen zum Träumen sind meist starke oder frappante Eindrücke, die wir im Laufe des Tages gehabt haben, sodann Sinnesreizungen (besonders des Gefühls) und stärkere Eindrücke auf das vegetative Nervensystem; bei manchen Träumen läßt sich ein Eindruck während des Schlafes (Stoß, Kitzel, Entblößung) leicht als Veranlassung nachweisen. Über die Zeit und Dauer des Traumes zu entscheiden gibt es kein Mittel, denn mit dem Träumen ist eine außerordentliche Zeittäuschung verbunden; die meisten Träume kommen wohl erst kurz vor dem Erwachen zu stande. Das Reden im Schlafe ist, zumal bei Kindern und jüngeren, lebhaften Personen, durchaus kein Zeichen einer Krankheit. Daß auch die höheren Tiere im Schlafe träumen, ist jedem aufmerksamen Beobachter des Tierlebens bekannt.

Abnorme Schlafarten, in denen Gehbewegungen und andere mehr oder minder zweckmäßige Handlungen vorkommen, sind der Somnambulismus oder das Schlafwandeln. Schlafsucht oder Sopor mit Unmöglichkeit des Erweckens und unwillkürlichen Entleerungen wird in Krankheiten und nach manchen Vergiftungen beobachtet und hat mit dem natürlichen Schlaf nur äußerlich Verwandtschaft. Manche leicht erregbare Personen verfallen nach andauernder und gleichmäßiger Sinnesbeeinflussung (anhaltendem Fixieren eines glänzenden Gegenstandes, einförmigen Geräuschen u. dergl.) in eine abnorme Art von Halbschlaf, der Hypnotismus genannt wird und sich durch auffallende Steigerung der Reflexerregbarkeit auszeichnet (s. später unter Hypnose).

II. Sinnesapparate.

Das Gehirn hat zwar in sich die Fähigkeit, geistig tätig sein zu können, allein diese geistige Tätigkeit muß in ihm erst angeregt werden. Eine solche Anregung kommt durch die Eindrücke auf das Gehirn zu stande, welche von der Außenwelt durch die Sinnesorgane und Sinnesnerven, aus unserem eigenen Körper durch die Gefühls- oder Empfindungsnerven in das Gehirn hineingeschafft werden. Durch der Sinne Pforten zieht die Erkenntnis der Außenwelt in unseren Körper (ins Gehirn) ein, und die Entwicklung der Sinne ist somit die unerläßliche Grundlage für die normale Entwicklung des Geistes.

Menschen, die von Jugend auf taub und auch blind sind, können trotz eines gesunden Gehirns doch nur sehr schwer zu derselben geistigen Entwicklung kommen wie die Vollsinnigen. Man hat sich schon in alter Zeit auch mit der Frage beschäftigt, wie sich Menschen geistig entwickeln würden, wenn sie ohne menschlichen Umgang unter Tieren aufwachsen oder wenigstens von ihren Wärtern keine Sprache hören, keine geistige Anregung empfangen würden, sondern nur die notwendigste körperliche Pflege. Einen derartigen Versuch hat nach Herodots Erzählung der ägyptische König Psammetich angestellt, einen solchen Versuch soll auch der Hohenstaufe Friedrich II. angestellt haben. Über Resultate aber findet man keinen Bericht. Und es haben sich auch die Erzählungen von verwilderten, sog. „Tiermenschen", welche man noch vor wenigen Jahrzehnten glaubte, als Fabeln und Produkte von Betrügern herausgestellt. Am besten wohl wurde Kaspar Hauser beobachtet, aber auch hier hat Wundersucht und Aberglaube auf der einen, Raffiniertheit auf der anderen Seite zur Verdunklung des Tatbestandes geführt.

welchen aufzuhellen jetzt kaum mehr vollkommen möglich ist (s. Dr. J. Meyer, Gerichtsassessor, Authentische Mitteilungen über K. Hauser). Wie wenig Sinneswerkzeuge freilich unter Umständen erforderlich sind, um Erfahrungen zu sammeln und vernünftig zu werden, beweist der Fall der taubstummen Amerikanerin Laura Bridgman, welche in ihrem zwanzigsten Lebensmonate ihren Gesicht-, Gehör- und Geruchsinn vollständig, ihren Geschmack beinahe verlor und nur ihr Tastgefühl behielt. Trotzdem hat sie durch die Erziehung eines scharfsinnigen Taubstummenlehrers (Dr. Howe) in intellektueller und sittlicher Hinsicht eine Stufe der Ausbildung erreicht, welche man unter diesen schwierigen Umständen nicht erwarten konnte. Also ein Sinn genügte schon, um dieselbe Art geistiger Entwicklung herbeizuführen wie bei den anderen Menschen mit allen Sinnen; es war dies aber nur durch die sorgfältigste Erziehung zu erreichen. Es ist übrigens eine vielfach bestätigte Tatsache, daß Menschen, denen ein Sinn fehlt, die übrigen weit besser gebrauchen lernen als im Normalzustande; Blinde hören und tasten in der Regel bedeutend besser als Sehende, Taube haben oft eine gesteigerte Sehkraft u. s. w.

Die Vernunft wird aber durch die Ausbildung der Sinne und gleichzeitige Erziehung nicht in jedem einzelnen Kinde jedesmal aufs neue und daher auch nicht bei allen in gleicher Weise erzeugt, sondern sie ist in der Anlage als ein entwicklungsfähiger Keim angeboren, wenn auch in verschiedenem Maße in den einzelnen Individuen. Durch die Sinne und die Erziehung entwickelt sich dieser Keim nach Maßgabe seiner ursprünglichen Anlage; er verkümmert und erreicht nicht die höchste Vollkommenheit, deren er fähig ist, wenn es ihm an Pflege fehlt. Wenn man mit Darwin annimmt, daß sich das Menschengeschlecht allmählich durch natürliche Zuchtwahl aus der Tierwelt entwickelt hat, dann müssen auch die geistigen Fähigkeiten des Menschen in der Tierwelt ihre Vorstufen finden. Die zur Zeit angeborenen geistigen Vermögen wurden nach dieser Anschauung von unseren Vorfahren innerhalb außerordentlich langer Zeiträume erworben und durch Vererbung befestigt. Das Gesetz der Vererbung, dessen Wirksamkeit auf körperlichem Gebiete (Ähnlichkeit der Kinder mit den Eltern, Erblichkeit von Krankheitsanlagen) allbekannt ist, gilt jedenfalls auch auf geistigem Gebiete. Ebenso wie besondere Charakterzüge des Menschen vererbt werden, ebenso werden aber vielfach auch die krankhaften Äußerungen der Seelentätigkeit (Geisteskrankheit) vererbt. Eine reiche Anzahl von Beispielen für die Vererbung der körperlichen und geistigen Eigenschaften findet sich in der Geschichte der einzelnen Dynastien und sonstiger Familien mit alter Familiengeschichte.

Als Endglied einer langen Ahnenreihe, in welcher die verschiedensten Charaktere vorgekommen sind, besitzt also jeder Mensch die Anlage zu allen geistigen Fähigkeiten; nur ist selbstverständlich die Anlage der einen stärker entwickelt als die der anderen. Es leuchtet aber ein, daß jede Fähigkeit durch häufige Erregung gekräftigt und umgekehrt durch Mangel an Erregung mehr oder weniger geschwächt wird. Kann nun auch eine Charakteranlage durch einen einmaligen Vorsatz nicht geändert werden, so besteht doch die Möglichkeit, durch die häufigere Erregung der guten und durch das Unterdrücken der schlechten Triebe, durch die Gewohnheit an bestimmte Handlungsweisen eine Änderung des Stärkeverhältnisses der Charakteranlagen unter-

einander hervorzubringen. Hierauf beruht die Macht der Erziehung und Selbsterziehung, den Charakter nach bewußten Grundsätzen allmählich abzuändern und die Anhänger der Abstammungslehre geben sich der Hoffnung hin, es werde durch Häufung der, mittels Erziehung und Selbstzucht erzielten Abweichungen des Charakters und durch Vererbung dieser neuen Eigenschaften eine fortschreitende Veredelung des menschlichen Geschlechts erreicht werden. Ob diese Hoffnung berechtigt ist, kann allerdings erst eine ferne Zukunft lehren.

Es war oben davon die Rede, daß die Endbäumchen der sensibeln peripherischen Neuriten in der Haut und häufig in besonderen Apparaten derselben liegen; es sei hier beigefügt, daß auch die Muskeln, die Faszien derselben, die Gelenke, kurz die meisten inneren Organe solcher sensibeln Neuritenauffaserungen nicht entbehren. Es wurde ferner angegeben, daß bei den Sinnesorganen im engeren Sinn des Worts (bei dem Organ des Gesichts, des Geruchs u. s. w.) die Nervenzellen der peripheren Neuren im Sinnesorgan selbst liegen. Dort müssen sie also auch ihre Endbäumchen haben, von dort senden sie ihre zentralwärts verlaufenden Neuriten zum Hirn, welche, wenn auch nicht direkt, sondern mittels der vorhandenen Umschaltungen, eine bestimmte sensible Nervenzelle der grauen Hirnrinde erreichen. Endlich wurde erwähnt, daß jeder Reiz, welcher auf ein peripheres sensibles Neuron ausgeübt wird, sei es normalerweise auf seine Endbäumchen in der Haut oder im Sinnesorgan, sei es abnormerweise auf seinen zum Hirn führenden Neuriten, in der betreffenden sensibeln Nervenzelle der grauen Hirnrinde immer eine Empfindung von gleicher Qualität hervorruft, sofern er nur im stande war, zur sensibeln Rindenzelle zu gelangen. Es wird also Lichtempfindung entstehen, so oft eine Zelle des optischen Hirnzentrums, und Druckempfindung, so oft eine Zelle des für die Haut bestimmten Hirnzentrums von der Erregung betroffen wird u. s. w. Man wird ferner den Schluß ziehen müssen, daß die nicht nervösen Teile der Sinnesorgane keinem anderen Zweck dienen können, als dem, physikalische Reize (Ätherschwingungen beim Licht, Schallwellen beim Gehör, chemische Energie beim Geschmack und Geruch, Druck bei der Haut u. s. w.) so umzuwandeln, daß die Endbäumchen erregt werden können. Was uns als spezifische Empfindung (Licht, Geruch u. s. w.) zum Bewußtsein kommt, ist also in letzter Instanz immer ein Vorgang in einer Nervenzelle der grauen Hirnrinde, der ganze übrige Apparat dient nur der Zuleitung eines „Reizes", d. h. einer Bewegung, chemischer oder physikalischer Art, die das Sinnesorgan trifft, dort in die unbekannte Bewegung im peripheren Sinnesnerven umgewandelt wird, schließlich die sensible Zentralzelle erreicht und zu ihrer spezifischen, uns ebenso unbekannten als unbegreiflichen Tätigkeit anregt.[1]

[1] Früher nahm man an, daß durch die Nerven direkt die Eindrücke des Lichtes, der Tonschwingungen, der Geschmacksstoffe dem Gehirn zugeführt würden; man führte also die Beschaffenheit der Empfindung lediglich auf die Beschaffenheit der erzeugenden Sinnesreize zurück. Dagegen spricht aber die Tatsache, daß die Reizung eines Sinnesnerven in seinem Verlaufe ganz dieselbe Empfindung hervorruft wie die Reizung des Sinnesorganes an seinem peripherischen Ende. Wird z. B. der Sehnerv durchschnitten, so sieht man eine blitzende grelle Feuererscheinung im Auge; ja es können sogar bei Reizung von sensibeln Nerven, deren peripherische Endorgane weggeschnitten sind, noch Empfindungen veranlaßt

werden, die in dem gar nicht mehr vorhandenen Organe zu sitzen scheinen. So empfinden Amputierte oft noch viele Jahre Schmerzen in den abgeschnittenen Gliedmaßen. Später suchte man dies durch eine sog. spezifische Energie der peripherischen Nerven zu erklären. Eine solche spezifische Energie existiert allerdings, aber wie wir gesehen haben, nicht in den Sinnesorganen, nicht in den Nerven und nicht in den spezifischen Erregungszuständen derselben, sondern im nervösen Zentralorgan, im Gehirn, wo bestimmte Stellen mit dem Vermögen begabt sind, ganz bestimmte Sinnesempfindungen wahrnehmen zu können. Der eigentliche spezifische Empfindungsvorgang, den wir in die Sinnesorgane zu verlegen gewöhnt sind, findet also wo ganz anders statt. Das Auge (wie alle anderen Sinnesorgane) empfindet ebensowenig wie der Sehnerv; es empfindet nur der Sehhirnteil. Solange dieses innere Gesichtsorgan im Gehirne noch erregbar ist, erscheint einem Blindgewordenen, wenigstens noch im Traume, die Welt hell und farbig; erst wenn dieses Organ durch Nichtgebrauch vollständig zerstört ist, wird sein Leben ein vollkommen dunkles. — Da nun aber an denjenigen Stellen des Gehirns, die gewissermaßen die inneren Sinnesorgane bilden, bisher kein anderer Bau zu entdecken war als an anderen, so nahmen einige an, daß diese spezifischen Energien der Hirnorgane nur das Resultat einer wahren Erziehung von außen her sind und also die Fähigkeit der Gehirnorgane, auf spezifische Reize spezifische Vorstellungen zu erwecken, nicht von Anfang an existiere. Diese Erziehung müßte man freilich weit zurück auf sehr frühe Glieder des Darwinschen Stammbaums verlegen, da das Sehvermögen jetzt bei den Tieren auch niederer Klassen angeboren ist. So viel aber steht fest, daß alle Sinneseindrücke, die in letzter Instanz auf Veränderungen unserer Hirnrindenzellen beruhen, in der ersten Kindheit rein subjektiv sein müssen, bis durch Erziehung ganz allmählich sich im Menschen das Bewußtsein des Gegensatzes von Subjekt und Objekt ausgebildet hat, bis er gewisse Alterationen seines eigensten Wesens, Zustände seines Nervensystems als von äußeren Objekten erregt, als Objektives von dem Subjektiven zu trennen vermag. Ist aber die Erziehung vollendet, so gehört eine philosophische Betrachtung dazu, um zu verstehen, daß wir nicht den gesehenen oder gefühlten Gegenstand direkt, sondern eine durch ihn gesetzte Veränderung unseres Gehirns empfinden. So schreiben wir eine Reihe von Qualitäten, die nur subjektiver Natur sind, bei der gewöhnlichen Betrachtungsweise dem Objekte selbst zu. Wir sprechen z. B. von farbigen Körpern, obschon außer uns nichts farbig ist und die Farben nur auf einer bestimmten Geschwindigkeit der Ätherschwingungen, die unser Auge treffen und seine Netzhaut erregen, beruhen. Geisteskranke sind selten im stande, die Sinneseindrücke, welche in ihnen durch direkte, krankhafte Erregung der sensibeln Nervenzellen in der Hirnrinde entstehen und die man Halluzinationen nennt, von den sog. reellen Sinneseindrücken zu unterscheiden, die von den Sinnesorganen aus durch Objekte der Außenwelt in denselben Nervenzellen angeregt werden. — Um eine Erregung zu einer wirklichen Empfindung zu machen, müssen wir unsere Aufmerksamkeit auf die stattfindende Erregung lenken, und dies geschieht entweder willkürlich oder unwillkürlich, durch starke Reizung erzwungen. Durch heftigen Schmerz, durch Schreck, starke Gesichts- und Gehörseindrücke können wir gefühllos für schwächere gleichzeitig auf uns einwirkende Reize werden. In der Schlacht kommen Verwundungen vor, von denen der aufgeregte Kämpfer eine Zeitlang nichts merkt. — Ja schon dadurch, daß wir unsere Gedanken willkürlich fest auf einen bestimmten Gegenstand richten, bleiben nicht allzu starke Sinneseindrücke unbemerkt. Das heroische Ertragen von Schmerz wie die allzu große Empfindlichkeit für Schmerz beruht unter anderem auf der größeren oder geringeren Fähigkeit, der Aufmerksamkeit willkürlich eine bestimmte Richtung zu geben. — Es scheint nur ein Reiz gleichzeitig zur Wahrnehmung kommen zu können, und die scheinbare Gleichzeitigkeit verschiedener Empfindungen rührt wohl nur von einem raschen Wechsel der Erregung der verschiedenen Organe her.

Sehapparat.

Das Auge stellt einen sehr künstlich zusammengesetzten Apparat dar, der nach den optischen Gesetzen einer Camera obscura[1]) gebaut ist. Innerhalb des Augapfels befindet sich die Netzhaut, in welcher die Nervenzellen der peripherischen Neuren mit ihrer Ausbreitung liegen (Fig. 83, S. 253). Die Endorgane der Netzhaut (Stäbchen und Zapfen) werden von denjenigen Schwingungen des Äthers, welche in der Physik Lichtwellen genannt werden, in einer nicht genauer bekannten Weise erregt; dieser Erregungszustand teilt sich sodann den Endbäumchen und den Nervenzellen des peripherischen Neuron mit und wird durch die Neuriten desselben (die Fasern des Sehnerven) dem Gehirne zugeleitet, woselbst er den Eindruck einer Lichtempfindung veranlaßt. Nur die Endorgane der Netzhaut, nicht die Sehnervenfasern selbst, werden durch die Ätherschwingungen direkt erregt; Licht, welches auf den Sehnerven fällt, kann ihn nicht erregen. Diejenige Stelle im Auge, wo die Netzhaut nur aus Sehnervenfasern besteht, nämlich die Eintrittsstelle des Sehnerven, ist daher für Licht vollkommen unempfindlich und bildet den sog. blinden Fleck, von dessen Blindheit man sich durch einen in den meisten physikalischen Lehrbüchern erwähnten Versuch leicht überzeugen kann; während diejenige Stelle im Auge, wo die schärfste Sehkraft liegt, der sog. gelbe Fleck, dicht mit Endorganen des Sehnerven besetzt ist. Viele abnorme, auf den Sehnerven an irgend einer Stelle seines Verlaufs oder seiner Endigungen ausgeübte Reize (Durchschneidung, Quetschung, Schlag, Druck, elektrische Reizung) bewirken übrigens Lichtempfindung, weil sie die Fasern desselben erregen und der Erregungszustand der Sehnervenfasern stets im Gehirne Lichtempfindung hervorbringt. So erfolgt z. B. bei der Durchschneidung des Sehnerven, wie es bei Augenoperationen vorkommt, eine blitzartige Erleuchtung des ganzen Sehfeldes; drückt man ferner mit dem Finger auf die Außenseite des Augapfels, so nimmt man eine kreisförmige leuchtende Figur (ein sog. Phosphen) wahr u. dergl.

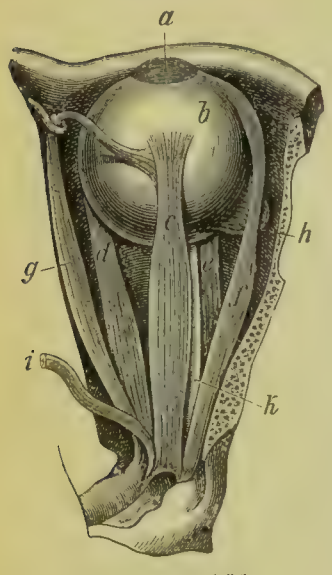
Für die Wahrnehmung des Lichtes würde ein einfach gebautes Sehorgan genügen, Nervenfasern, die mit einem die Lichtreizung vermittelnden Endorgane verbunden sind. Die Fähigkeit des Auges der Menschen und höheren Tiere, nicht nur Hell und Dunkel, sondern auch Farben und Gestalten zu unterscheiden, erfordert dagegen einen viel komplizierteren Bau des Sehorgans und wird hauptsächlich dadurch ermöglicht, daß, ähnlich wie in der Camera obscura durch eine Sammellinse, so durch den lichtbrechenden Apparat des Auges von den beleuchteten äußeren Gegenständen ein verkleinertes, scharf ausgeprägtes Bildchen auf die an der Hinterwand des Auges befindliche Endausbreitung des Sehnerven, die Netzhaut, fällt.

Der **Augapfel** stellt eine hohle, kugelförmige, von drei zwiebelschalenartig (konzentrisch) umeinander herum liegenden Hautschichten gebildete Blase oder Hohlkugel dar, in deren Innerem durchsichtige, mehr oder minder

[1]) Eine Camera obscura oder Dunkelkammer ist ein innen geschwärzter Kasten, dem vorn eine konvexe Glaslinse eingefügt ist, welche von den außerhalb des Kastens befindlichen Gegenständen umgekehrte, aber deutliche Bilder auf die Hinterwand des Kastens entwirft. Sie dient bekanntlich auch dem Photographen, der die Bilder auf besonders präparierte Platten fallen läßt, wo sie durch ein chemisches Verfahren zuerst vorübergehend, sodann nach der „Entwicklung" dauernd fixiert werden.

flüssige und feste Materien verborgen sind. Er wird äußerlich von den Augenlidern bedeckt, mit Hilfe des Tränenapparates stets rein und feucht erhalten und kann durch sechs Muskeln willkürlich nach allen Richtungen hin gedreht werden. Er hat, in lockeres und weiches Fett enthaltendes Zellgewebe eingehüllt, seine Lage in der knöchernen Augenhöhle (s. Fig. 80) und besitzt in dieser Höhle eine sehr große Beweglichkeit, ganz abgesehen davon, daß dieselbe noch durch die des ganzen Kopfes bedeutend vermehrt wird. Hierdurch wird es möglich, bei einer Körperstellung fast in allen Richtungen des Raumes Gegenstände zu fixieren und wahrzunehmen. Die große Beweglichkeit des Augapfels hängt von der Art seiner Lagerung in der Augenhöhle ab; er ruht nämlich in dem Fettpolster derselben, wie der Gelenkkopf eines Kugelgelenkes in der Pfanne, und ist daher um unzählige Achsen drehbar. Der Drehpunkt des Augapfels befindet sich nicht in der Mitte der Sehachse, sondern etwas hinter derselben. Der Durchmesser des Augapfels von vorn nach hinten mißt 2 bis $2^1/_2$ cm; sein Gewicht schwankt zwischen 6 und 8 g. Die **Muskeln,** die willkürlich den Augapfel bewegen können, sind sechs an der Zahl, und zwar vier gerade (ein oberer, unterer, äußerer, innerer) und zwei schiefe (ein oberer und ein unterer). Fast zu jeder Augenbewegung wirken mehrere dieser Muskeln zusammen. Die Nerven, welche die Bewegungen des Augapfels beherrschen, sind: der dritte, vierte und sechste Hirnnerv. Diese Nerven, deren Tätigkeit mit sehr großer Geschwindigkeit abwechselt, stehen beiderseits durch ihre Wurzeln im Gehirn in einer gewissen Verknüpfung, so daß ihre Bewegungen sich gegenseitig beschränken und veranlassen. Störungen dieses Zusammenhanges bezeichnet man als Schielen. Das Zentralorgan der koordinierten Augenbewegungen liegt in den Vierhügeln des Großhirns über der Sylvischen Wasserleitung (s. Taf. IX, Fig. 2 u. Taf. XXIII A n*).

Fig. 80.



Die rechte Augenhöhle, von oben eröffnet.

a Hornhaut, b harte Haut des Augapfels. c Oberer, d innerer, e unterer, f äußerer gerader Augenmuskel. g Oberer, h unterer schiefer Augenmuskel. i Aufheber des oberen Augenlids. k Sehnerv.

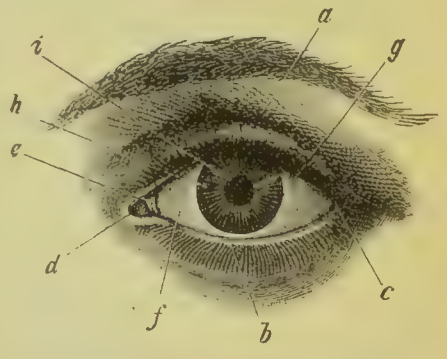
Schutzorgane des Auges.

Augenlider, Tränen- und Augenbutterapparat. Zum Schutze des Augapfels dienen zwei bewegliche dünne, klappenförmige Hautfalten, die vor der Augenhöhle angebracht sind und Augenlider heißen. Ein jedes (ein oberes und ein unteres) Lid besteht aus einer Platte von fester Bandmasse, Tarsus, die äußerlich von einem Ringmuskel (vom Augenschließer) und von äußerer Haut (welche sehr dünn und haarlos ist und Schweißdrüsen von etwas anderer Form, als die der gewöhnlichen Schweißdrüsen der Haut, nämlich ohne korkzieherförmigen Verlauf ihres Ausführungsganges hat), innerlich von einer feinen glatten Schleimhaut (Augenlidbindehaut

oder Konjunktiva des Augenlides) überzogen ist. Die letztere Haut, welche sich sehr empfindlich zeigt, setzt sich von den Augenlidern auf die vordere Fläche des Augapfels fort (als Augapfelbindehaut) und enthält die Gefäße, welche man, wenn sie erweitert und mit Blut überfüllt sind, oft im Weißen des Auges sieht. Am inneren Augenwinkel bildet die Augapfelbindehaut eine halbmondförmige Falte, welche als das Rudiment der Nickhaut oder eines dritten Augenlides betrachtet wird (s. Fig. 81e). Die Bewegungen der Augenlider, zwischen denen durch die Augenlidspalte der Augapfel hervorsieht, hängen teils von unserem Willen ab und können das Öffnen und Schließen des Auges veranlassen, teils geschehen sie unwillkürlich, wie im Schlafe, oder reflektorisch auf Berührung des Augapfels oder der Augenwimpern, oder auf Reizung durch grelles Licht. Übrigens gestattet die glatte, von Tränen befeuchtete und durch den Schleim der Bindehaut schlüpfrige Fläche der Augenlider und des Augapfels ein sanftes Hin- und Hergleiten beider aneinander.

Vermittels der unwillkürlichen Bewegungen der Lider, des sog. Lidschlags, wird die Oberfläche der Hornhaut fortwährend rein und feucht erhalten. Die freien Ränder beider Augenlider sind mit kurzen bogenförmig gekrümmten, steifen Haaren besetzt (Augenwimpern); hinter ihnen befindet sich eine Reihe von Ausgangsmündungen der Augenbutter- (oder Meibomschen) Drüsen, die eine dickliche fette Flüssigkeit (Augenbutter) absondern, welche die Wimpern und Augenlidränder einsalbt, weshalb die Tränen nicht so leicht überfließen können. Im oberen Augenlid sind 30 bis 40, im unteren 20 bis 30 Meibomsche Drüsen vorhanden. Eine jede Drüse besteht aus einem Ausführungsgange, der nach allen Seiten hin kurze kugelförmige und mit Zellen erfüllte Säckchen (Acini) aufsitzen hat. Ähnliche Drüsen wie in den Lidern lagern auch auf dem Boden des inneren Augenwinkels unter der Bindehaut, und zwar in Gestalt eines rundlichen roten Hügelchens, welches Tränenkarunkel (s. Fig. 81d) genannt wird. — Die Bereitung der Tränen geschieht in der Tränendrüse, die in ihrer Struktur den Speicheldrüsen gleicht, über dem äußeren Augenwinkel in einer Vertiefung der oberen Augenhöhlenwand, hinter dem oberen Augenlid liegt und die Tränen durch sieben bis zehn Ausführungsgänge unter dem oberen Augenlide, zwischen Augapfel und Lid ergießt.

Fig. 81.



Das linke Auge, von vorn gesehen.
a Oberes, b unteres Lid mit den Augenwimpern. c Äußerer, d innerer Augenwinkel mit der Tränenkarunkel. e Halbmondförmige Falte. f Das Weiße des Auges (weiße Augenhaut und Bindehaut). g Hornhaut. h Regenbogenhaut. i Sehloch oder Pupille.

Mittels des Augenlidblinkens werden die Tränen, die fortwährend in kleinen Mengen abgesondert werden, über die vordere von Bindehaut überzogene Fläche des Augapfels hinweg nach dem inneren Augenwinkel gespült und sammeln sich hier in einer Vertiefung, dem Tränensee. In diesen See tauchen zwei kleine Mündungen, die Tränenpunkte, von denen der eine am oberen, der andere am unteren Augenlidrande auf einer kleinen

Erhöhung (Tränenwärzchen), ganz in der Nähe des inneren Augenwinkels steht und fortwährend die sich im Tränensee ansammelnden Tränen verschluckt, um sie durch das feine Tränenkanälchen in den, in der knöchernen Tränengrube der inneren Augenhöhlenwand gelegenen Tränensack zu leiten und von hier durch den Tränenkanal oder Tränennasengang weiter herab in die Nasenhöhle zu schaffen. Dieser Zusammenhang der Nasenhöhle mit dem Auge durch die Tränenwege vermittelt nicht selten den Übergang eines Katarrhs (Entzündung) aus der Nase auf die Bindehaut der Lider und des Augapfels. Verschluß der Tränenwege erzeugt natürlich Überfließen der Tränen über den unteren Augenlidrand, so wie dies auch beim Weinen, wo mehr Tränen abgesondert werden, als die Tränenpunkte aufsaugen können, der Fall ist. Die Tränenflüssigkeit ist klar, farblos, alkalisch und von salzigem Geschmack. Die Absonderung der Tränen wird durch verschiedene psychische Erregungen, sowie durch Reizungen der Bindehaut, der Nasenschleimhaut und der Netzhaut bedeutend gesteigert. — Die Augenbrauen halten den von der Stirn herabrinnenden Schweiß vom Auge ab und leiten ihn nach außen.

Bau des Augapfels.

Der kugelförmige Augapfel (Bulbus) wird von drei konzentrisch umeinander liegenden verschiedenartig gebauten Hautschichten gebildet, von denen die erste aus der Hornhaut und der weißen oder harten Augenhaut, die zweite aus der Aderhaut und der Regenbogenhaut, die dritte aus der Netzhaut und dem Strahlenblättchen (Zonula Zinnii) besteht. Die Höhle dieser Kugel ist von dem durchsichtigen Kerne des Auges, nämlich von dem Augenwasser, der Linse und dem Glaskörper erfüllt.

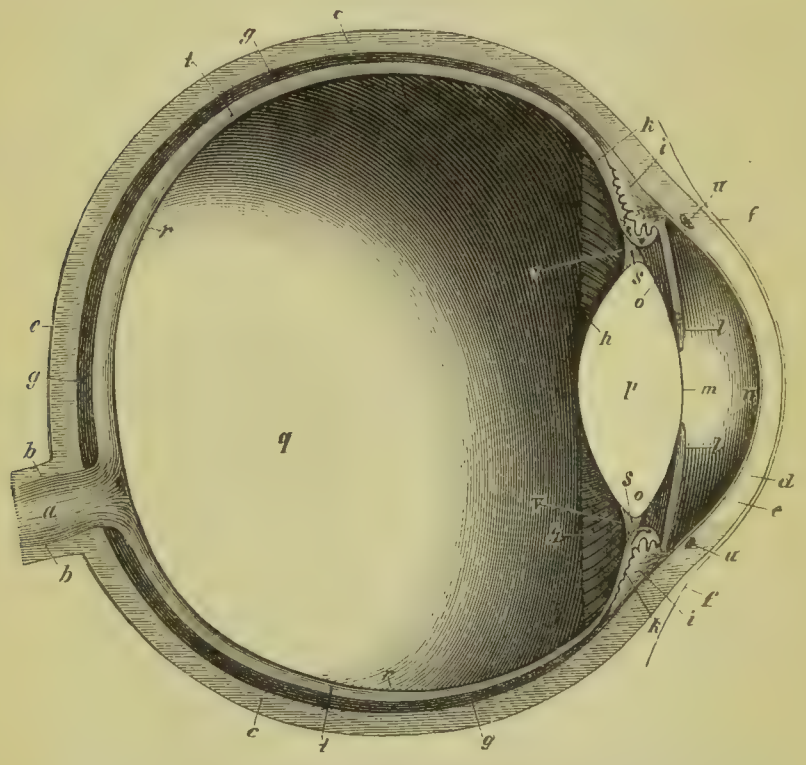
a) Die **erste** oder **äußerste Hautschicht** des Augapfels, die für sich allein eine vollständig geschlossene Hohlkugel bilden würde, verleiht dem Augapfel seine Größe und Form und besteht aus zwei ziemlich derben, starren Häuten, von denen diejenige, die den größeren Teil (fast fünf Sechstel) und den hinteren Umfang des Augapfels bildet, die harte oder weiße Augenhaut (Sklerotika, s. Fig. 82c S. 250) heißt. Sie ist perlmutterweiß, undurchsichtig, von faserigem Baue (aus lockigem Bindegewebe und elastischen Fasern), mit Saftkanälchen durchzogen, aber arm an Blutgefäßen und Nerven, hinten siebartig vom Sehnerven (a), dessen Scheide (b) sich unmittelbar in diese Haut fortsetzt, durchbohrt, während sich vorn die Augenmuskeln an sie anheften und sie dadurch bedeutend verstärken. Sieht man jemand in das offenstehende Auge, so erblickt man am inneren und äußeren Augenwinkel und besonders beim Verdrehen des Auges den vordersten Teil dieser Haut als „das Weiße des Auges". — Den vordersten Teil der äußeren Hautschicht, nur $^1/_6$ der ganzen Hohlkugel, stellt die durchsichtige, uhrglasähnliche und stärker als die weiße Haut gewölbte Hornhaut (Kornea, d) dar, so daß diese an der Vorderfläche des ellipsoidischen Augapfels einen angesetzten kleinen Kugelabschnitt bildet. Die Hornhaut, die gewissermaßen das Fenster des Auges bildet und dem letzteren vermöge ihrer Glätte und Klarheit einen spiegelnden Glanz verleiht, hängt nach hinten ununterbrochen mit der weißen Augenhaut zusammen; sie ist da, wo sie mit der Bindehaut zusammenhängt,

mit einem Kranz von Blutgefäßen umgeben, welche aber nicht in die Hornhaut selbst eindringen. Die Kornea ist eine eigentümlich gebaute Haut, deren Struktur am besten mit der eines nicht verkalkten gefäßlosen Knochens verglichen werden kann, da sie Zellen, Saftkanäle und einen lamellösen Bau besitzt. Auf ihrer Außenfläche wird die Hornhaut von der in ihrem Bau stark modifizierten Bindehaut oder Konjunktiva (f) und an ihrer inneren ausgehöhlten Fläche, die in die vordere, mit Wasser erfüllte Augenkammer (n) sieht, von der zarten mit Epithel bekleideten Wasserhaut oder Descemetschen Haut (e) überkleidet. Nerven dringen bis zwischen die Epithelien der vordersten Hornhautschicht ein, so daß die Hornhaut sehr empfindlich ist. Die Hornhaut, die ihrer Durchsichtigkeit wegen den Lichtstrahlen in das Auge einzutreten erlaubt, zeigt sich bei offenem Auge als das Spiegelnde vor dem sog. Augensterne (der bunten ringförmigen Regenbogenhaut und der schwarzen Pupille).

b) Die **zweite** oder **mittlere Hautschicht** stellt eine vorn platte und mit einer runden Öffnung (Sehloch oder Pupille, m) versehene Hohlkugel dar, die innerhalb der äußeren, von der Hornhaut und weißen Augenhaut gebildeten Hohlkugel steckt; sie besteht aus zwei sehr gefäß- und nervenreichen, dunkelgefärbten und muskulösen Membranen, aus der Gefäß- und der Regenbogenhaut, und dient der Ernährung, Verdunkelung und Bewegung der inneren Augenteile. Die Gefäßhaut, Aderhaut oder schwarze Augenhaut (Chorioidea, g), deren hinterer Teil ebenfalls vom Sehnerven (a) durchbohrt wird, liegt dicht an der inneren Fläche der weißen Augenhaut an und reicht nach vorn bis an den Rand der Hornhaut, wo sie sich teils mit einer dickeren Portion, mit dem für die Funktion des Auges sehr wichtigen Spannmuskel der Aderhaut (Strahlenband oder Ziliarmuskel, i) anheftet, teils nach einwärts einen aus 70 bis 80 Strahlen oder Fortsätzen zusammengesetzten Faltenkranz (Strahlenkörper, h) rings um die Linse bildet und so die letztere in ihrer Lage erhält. Was den Bau der Aderhaut betrifft, so besteht ihre äußere Schicht vorzugsweise aus größeren Blutgefäßen und sternförmigen, mit schwarzen Körnchen erfüllten Zellen, die innere Schicht hingegen aus einem sehr engmaschigen Haargefäßnetze. — Da, wo sich vorn die Aderhaut an den Rand der weißen Augenhaut befestigt und wo diese letztere in die Hornhaut übergeht, zieht sich ein ringförmiger, mit Lymphe erfüllter Kanal (Schlemmscher Kanal, u) kreisförmig in der Augenwand herum, und hier hängt die Regenbogenhaut oder Iris (l) in Gestalt einer Scheibe, in deren Mittelpunkt sich ein rundes Loch, die Pupille oder das Sehloch (m), befindet, senkrecht hinter der Hornhaut (d) und vor der vom Faltenkranze umgebenen Linse (p) herab. Die Iris erscheint, wenn man durch die Hornhaut hindurch in das Auge sieht, als ein bunt (braun, blau, graugrün) gefärbter Ring, der das Sehloch oder die Pupille umgibt, welche letztere eine kreisrunde Öffnung zum Durchtritt der Lichtstrahlen darstellt, aber deshalb tiefschwarz erscheint, weil unter normalen Verhältnissen aus dem Inneren des Auges keine Lichtstrahlen in das Auge des Beobachtenden dringen können. Durch die Iris, deren hintere Fläche tiefschwarz aussieht, ist der vordere, mit Augenwasser angefüllte und zwischen Hornhaut und Linse befindliche Hohlraum des Auges in die vordere (n) und hintere Augenkammer (o) geschieden; beide Kammern stehen aber durch die Pupille (m) nicht miteinander im Zusammenhange, weil die Iris mit ihrem inneren

oder Pupillenrande der vorderen Wand der Linsenkapsel dicht aufliegt und außen an den Strahlenkörper anstößt. Hinsichtlich ihres Baues ist die Regenbogenhaut faserig und muskulös, sowie sehr gefäß- und nervenreich; rings an ihrem inneren, das Sehloch begrenzenden Rande enthält sie einen ringförmigen Schließmuskel, den Verengerer der Pupille, während sich von diesem strahlenförmig zum äußeren Irisrande der Erweiterer der Pupille hinzieht. Durch die Tätigkeit beider Muskeln kann das Sehloch ebenso verengert wie erweitert werden. Die bunte Farbe der vorderen Irisfläche hängt

Fig. 82.



Der Augapfel, senkrecht durchschnitten und viermal vergrößert.

a Sehnerv. b Scheide des Sehnerven. c Weiße Augenhaut. d Hornhaut. e Wasserhaut. f Bindehaut. g Aderhaut. h Faltenkranz oder Strahlenkörper. i Spannmuskel der Aderhaut. k Strahlen des Faltenkranzes. l Regenbogenhaut. m Pupille. n Vordere und o hintere Augenkammer. p Linse mit Linsenkapsel. q Glaskörper mit r der Glashaut (Grenzhaut der Retina) und s dem Petitschen Kanal. t Netzhaut. u Schlemmscher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris und weißer Augenhaut). v Strahlenblättchen oder Aufhängeband der Linse.

entweder von dem Pigment der hinteren Irisfläche oder von der Gegenwart und Menge gesternter brauner Farbezellen ab. Bei blauen Augen, wo die letzteren gänzlich fehlen, schimmert das Pigment der hinteren Irisfläche durch die weiße Iris hindurch; entwickeln sich die Farbezellen der vorderen Irisfläche in geringer Anzahl, dann entsteht die lichtbraune Farbe; bei sehr geringer Menge der Farbezellen macht sich das Blau noch geltend, und so entsteht die graue oder grüne Farbe; bei großer Menge wird das Blau gänzlich verdeckt und die Iris sieht schwarzbraun aus; zerstreute Anhäufungen von Farbe-

zellen erzeugen die sog. Rostflecke der Regenbogenhaut. Bei den Albinos, denen das Pigment nicht nur im Auge, sondern überhaupt am ganzen Körper fehlt, tritt das Blutrot der Gefäße hervor; so z. B. bei den Augen der weißen Kaninchen und Mäuse. — Die Regenbogenhaut mildert das Licht und dient zur Abblendung der Randstrahlen, die infolge gewisser optischer Eigentümlichkeiten kugelförmiger Flächen in dem im Brennpunkt erzeugten Bilde Fehler verursachen. Aus demselben Grunde bringt man in der Camera obscura, sowie beim Mikroskop eine Scheidewand, ein sog. Diaphragma (eine undurchsichtige Platte mit einem Loch in der Mitte) an. Die Iris gewährt noch den besonderen Vorteil, daß sie sich selbst regeln kann; sie erweitert ihre Öffnung und läßt mehr Licht ein, wenn das Licht schwach ist, und verengert umgekehrt ihre Öffnung und läßt weniger Licht ein, wenn das Licht stark ist.

Die **Aderhaut,** die ihre Lage zwischen der weißen Augenhaut und der Netzhaut hat, ist eine dünne, gefäßreiche Haut, die hinten vom Sehnerven durchbohrt wird; vorn heftet sie sich an die Übergangsstelle der weißen Haut in die Hornhaut und zwar mit der grauen ringförmigen Sehne des Ziliarmuskels (Spannmuskels der Aderhaut). Ihre äußere, der weißen Augenhaut zugewendete Oberfläche ist braun gefärbt und faserig, ihre innere graue und glatte Oberfläche ist im hinteren Teile mit der Netzhaut lose verbunden, im vorderen dagegen, wo sie rauh ist und durch tiefe Zwischenräume getrennte Erhabenheiten, die sog. Ziliar- oder Strahlenfortsätze, bildet, fester vereinigt. Die Ziliarfortsätze, 70 bis 80 an der Zahl, stellen in ihrer Vereinigung eine regelmäßig gefaltete Krause dar, deren Zacken sich nach vorn erheben und bis zum äußeren Rande der Pupille reichen. Ihre innere Oberfläche ist mit einer dicken Lage von schwarzem Farbstoff, der aber der Netzhaut angehört, bedeckt. Der ganze vordere Teil der Aderhaut, welcher rings um die Linse einen Strahlenkranz bildet, mit den Ziliarfortsätzen und dem Ziliarmuskel, wird Strahlenkörper oder Ziliarkörper genannt. Den Hauptbestandteil der Aderhaut bilden die Blutgefäße, die in zwei Schichten, in einer äußeren und einer inneren, übereinander liegen; sie liegen in dem Gewebe der Aderhaut, welches von einem dichten Netz verästelter Fasern gebildet wird, in dessen Zwischenräumen zahlreiche sternförmige, dunkelbraune Pigmentzellen eingebettet sind. Nach innen, an die Pigmentschicht der Netzhaut grenzend, bekleidet eine scheinbar strukturlose, aber leicht faserige Haut, die sog. Glashaut, die Aderhaut; ebenso ist ihre äußere Oberfläche mit einer Zellhaut bekleidet. Einen für die Funktion des Auges sehr wichtigen Bestandteil der Aderhaut bilden die glatten Muskeln, die in dünne Bündel geordnet im Gewebe zwischen den Gefäßen zerstreut herumliegen, mit ihrer Hauptmasse aber im Strahlenkörper eingebettet sind und hier den sog. Ziliarmuskel oder Spannmuskel der Aderhaut bilden, der durch seine Zusammenziehung die stärkere Wölbung der Linse beim Nahesehen bewirkt. Die Nerven der Aderhaut stammen vom dritten und fünften Hirnnervenpaare und vom Sympathikus. Lymphgefäße besitzt die Aderhaut nicht; die Lymphe dieser Haut gelangt in zwei große spaltförmige Räume, von denen sich der eine zwischen der weißen Augenhaut und der Aderhaut befindet, der andere die Eintrittsstelle des Sehnerven scheidenartig umgibt und mit dem Raume unter der Spinnwebenhaut des Gehirns zusammenhängt.

Die **Regenbogenhaut** oder **Iris** ist mit ihrem äußeren Rande (Ziliarrand) an den Strahlenkörper und die Hornhaut befestigt; ihr innerer Rand (Pupillarrand) begrenzt die Pupille; die vordere mit Epithel bekleidete Oberfläche ist durch eine Leiste in eine äußere (Ziliar-) und eine innere (Pupillar-) Zone geteilt. Die hintere Fläche (Traubenhaut oder Uvea) ist durch eine dicke Pigmentschicht schwarz gefärbt und geht am Ziliarrande in die Pigmentschicht der Ziliarfortsätze über. Diese Traubenhaut besteht aus Zellen mit schwarzen Pigmentkörnchen und besitzt 70 bis 80 strahlenförmig geordnete Falten, die sich vom pupillaren bis zum ziliaren Rande erstrecken. Das Gewebe der Iris ist dem der Aderhaut ähnlich und besteht aus der Grundsubstanz

(Faserbündel und sternförmigen Farbezellen), Gefäßen (einem Arterienkranz und einem venösen Gefäßkranz, sowie einem spaltförmigen Ringkanal, der durch feine Spalten mit der vorderen Augenkammer kommuniziert und wie diese Lymphe enthält, d. i. der Schlemmsche Kanal), Muskeln (einem ringförmigen Verengerer der Pupille und einem Erweiterer derselben mit strahlenförmigen Fasern), sowie feinen Nervenfäden, die vom fünften Hirnnervenpaar und vom Sympathikus stammen.

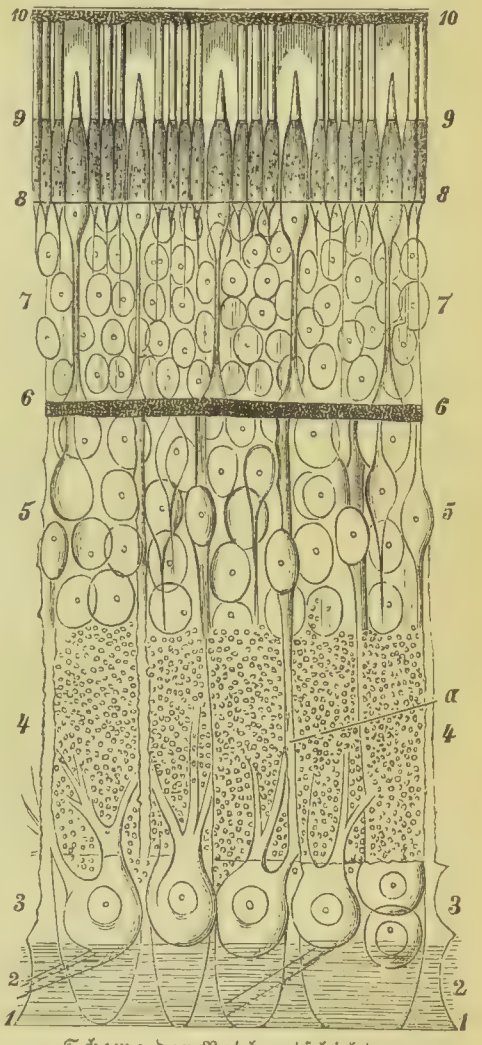
c) Die **dritte** oder **innerste Hautschicht,** welche eine Hohlkugel bildet, an deren vorderem Teile sich eine Öffnung für die Linse befindet, wird von der zum Sehen allerwichtigsten Membran, nämlich von der Nerven- oder Netzhaut (Retina, t), der hautartigen Ausbreitung des Sehnerven (a) und von der Zinnschen Zonula oder dem Strahlenblättchen (Aufhängeband der Linse, v) gebildet. Die Netzhaut umgibt den größten und hintersten Teil des Glaskörpers, ist im Leben vollkommen durchsichtig und purpurrot und hat in der Mitte ihres hinteren Teiles, nach außen von der hügelförmigen Eintrittstelle des Sehnerven (nach der Schläfenseite zu) einen kleinen, runden, gelben Fleck (mit der seichten, intensiv gefärbten Zentralgrube in seiner Mitte). Die Netzhaut erstreckt sich mit ihren nervösen Elementen nach vorn bis in die Gegend, wo sich an der Aderhaut die Ziliarfortsätze zu erheben beginnen, und steht hier mit dem Strahlenblättchen in Verbindung. — Das Strahlenblättchen wiederholt die Bildung des Faltenkranzes, unter welchem es seine Lage hat und zwischen dessen Fortsätze sich dasselbe mit seinen Strahlen einlagert. Es erstreckt sich in Form einer Halskrause vom gezackten und pigmentierten vorderen Rande der Netzhaut (Sägerand der Netzhaut oder Ora serrata) vorwärts bis an den Rand der Linsenkapsel.

Die **Netzhaut**, die eine gewölbte, einer Kugelschale ähnliche, 0,2 bis 0,4 mm dicke Haut darstellt, besteht aus zehn übereinander liegenden, verschieden gebauten Schichten und bildet die häutige Endausbreitung des Sehnerven im Hintergrunde des Augapfels. Die Grundsubstanz, in welcher die Nervenfasern und Nervenzellen eingebettet sind, besteht aus einer schwammähnlich gebauten Bindesubstanz, die Blut- und Lymphkapillaren enthält. Außer Nervenfasern enthält die Netzhaut verschiedene Formen von Zellen, die in den Verlauf von Fasern eingeschoben sind, bevor diese ihr peripherisches Ende erreichen. An diesem Ende befindet sich ein ganz eigentümlich gebauter Endapparat, bestehend aus mikroskopisch kleinsten Stäbchen und Zapfen, welche von pigmentierten Scheiden umgeben werden.

Die Netzhautschichten folgen von innen (vom Glaskörper aus) nach außen so aufeinander (s. Fig. 83): 1. innere Grenzschicht, oft innig mit der Oberfläche des Glaskörpers verbunden (daher früher als die Glashaut des Glaskörpers beschrieben); 2. Faserschicht des Sehnerven, mit regelmäßig strahligem Verlauf der Fasern; 3. Nervenzellenschicht; 4. innere granulierte Schicht, bestehend aus feinsten Nervenfasern, Bindegewebsnetz und feinen Körnchen; 5. innere Körnerschicht, mit zwei verschiedenen Arten von zelligen Elementen und Fasern; 6. äußere granulierte Schicht, eine dünne Lage fein netzförmig gestrickter, einzelne Kerne und glatte Zellen einschließender Substanz, in welcher die inneren Enden der Stäbchen- und Zapfenfasern wurzeln; 7. äußere Körnerschicht aus kernhaltigen Anschwellungen der Stäbchen- und Zapfenfasern bestehend; 8. äußere Grenzmembran, eine körnerlose Faserschicht; 9. Stäbchen-

und Zapfenschicht, bedeckt gleich einem Wald dichtstehender Palissaden die äußere Fläche der äußeren Körnerschicht und schließt die Retina als Nervenhaut ab; 10. Pigmentschicht, eine Schicht von sechsseitigen, körnchenhaltigen Pigmentzellen, früher als das Pigmentepithel der Aderhaut bezeichnet. Die Intensität des Pigments ist schwankend, am dunkelsten beim Neger, am geringsten beim blonden Menschen; ganz oder fast ganz fehlt das Pigment bei den Albinos. Die stützende Bindesubstanz der Netzhaut, durchsetzt fast alle Schichten der Netzhaut, stellt in diesen ein Gerüste für die Elemente derselben dar und gleicht der Neuroglia oder Nervenkittsubstanz des Gehirns. Die Nervenzellen (Schicht 3) haben wie gewöhnlich zwei Arten von Fortsätzen, die Neuriten, oder Fasern des Sehnerven, welche zum Hirn gehen (Schicht 2 und 1), und die Dendriten, welche ihre Auffaserung wahrscheinlich gegen Neuriten der Zellen von Schicht 5 haben. Letztere hinwiederum stehen mit ihren Dendriten in leitendem Zusammenhang mit den Zapfen und Stäben der Schicht 9, welche, wie es scheint, die Umwandlung der Lichtschwingungen in Bewegungen der Nervensubstanz vermitteln. Eine Trennung des stützenden Gewebes von dem eigentlichen nervösen Gewebe ist übrigens in der Retina besonders schwierig. — Die Zapfen sollen der Farbenwahrnehmung, die Stäbchen dem Lichtunterscheidungsvermögen dienen.

Fig. 83.



Schema der Netzhautschichten.

1 Innere Grenzschicht (früher Glashaut). 2 Sehnervenfaserschicht. 3 Nervenzellenschicht. 4 Innere granulierte Schicht. 5 Innere Körperschicht. 6 Äußere granulierte Schicht. 7 Äußere Körnerschicht. 8 Äußere Grenzschicht. 9 Stäbchen- und Zapfenschicht. 10 Pigmentschicht. a Stützgewebe.

Der gelbe Fleck liegt am hinteren Ende der Sehachse nach außen vom Sehnerven in der Netzhaut, auf ihn fallen die Strahlen desjenigen Punktes, den man scharf ins Auge faßt (fixiert). Er entsteht dadurch, daß zwischen die Elemente der verschiedenen Netzhautschichten, mit Ausnahme der Stäbchen und Zapfen und der äußeren Körnerschicht, ein intensiv gelber Farbstoff eingebettet ist. Im Mittelpunkt des gelben Fleckes findet sich an der vorderen, dem Glaskörper zugewandten Fläche die Zentralgrube, in welcher der Farbstoff am intensivsten ist. Der Farbstoff besitzt keine körnige Struktur und stört deshalb die Durchsichtigkeit der Netzhaut nicht, er absorbiert aber einen Teil der violetten und blauen Strahlen, ehe diese die Zapfenschicht erreichen. Die Netzhaut ist an der Stelle des gelben Fleckes, mit Aus-

nahme der Grube, dicker und weicher als in der Umgebung, denn hier häufen sich die zarteren nervösen Elemente bedeutend an (besonders die Ganglienzellen und die äußeren Körner), während die Netze und Fasern des Stützgewebes sehr zurücktreten. Die Stäbchen treten ebenfalls sehr zurück, schwinden nach der Grube endlich ganz, und ihre Stelle wird von Zapfen eingenommen. An dem Eintrittspunkte des Sehnerven fehlen die Stäbchen und Zapfen ganz, und es finden sich hier vorherrschend die Fasern des Sehnerven. Da nun aber Licht die Sehnervenfasern nicht erregen kann, wenn es auf sie selbst und nicht auf die Endorgane (Stäbchen und Zapfen) fällt, so kann mit dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden, und sie wird deshalb der blinde Fleck genannt.

d) Der **Lichtbrechungsapparat** füllt den Hohlraum des Augapfels aus und wird aus glashellen, durchsichtigen, teils festen, teils flüssigen Materien gebildet, nämlich aus dem Kammerwasser (das Augenwasser in der vorderen und hinteren Augenkammer, s. Fig. 82 n o), der Kristalllinse oder Linse (p) und aus dem Glaskörper (q). Dieser durchsichtige, als dioptrischer Apparat wirkende Kern des Auges wird an seinem hinteren und seitlichen Umfange (dem Glaskörper, q) von der Netzhaut (t) umfaßt, so daß alle durch den Lichtbrechungsapparat hindurchdringenden und durch ihn gebrochenen Lichtstrahlen auf letztere fallen müssen.

Das Augen- oder Kammerwasser, welches sich in den Augenkammern befindet, ist eine klare, durchsichtige, farblose Flüssigkeit; sie besteht aus Lymphe, die aus der Regenbogenhaut und den Ziliarfortsätzen stammt. Ein Zufluß dieser Lymphe findet an zwei Stellen statt; aus dem Petitschen Kanale durch feine Spalten zwischen dem Pupillarrande der Regenbogenhaut und der vorderen Linsenfläche (s. Fig. 82 s) und aus dem Schlemmschen Kanale, der in der Grenze zwischen Regenbogenhaut, Hornhaut und weißer Augenhaut gelegen ist (Fig. 82 u).

Die Linse (Fig. 82 p), in der wasserhellen, durchsichtigen und sehr elastischen Linsenkapsel vollständig fest eingeschlossen, gleicht einem stark gewölbten Brennglase, welches an der vorderen Fläche flacher, an der hinteren stärker gewölbt ist. Sie hat ihre Lage dicht hinter der Regenbogenhaut, in einer schüsselförmigen Vertiefung des Glaskörpers (q), rings vom Faltenkranze (h) und Strahlenblättchen (v, auch Aufhängeband der Linse genannt) fest umgeben. Sie besteht hauptsächlich aus Schichten von blassen, wasserhellen, sechsseitigen Fasern und Röhren (Linsenfasern, d. s. in die Länge ausgezogene Zellen), die mit sägeartig gezähnten Rändern fest ineinander greifen. Die Konsistenz der Linsenmasse, die aus Wasser (60 %) und eigentümlichen Eiweißkörpern, worunter ein hornartiger, in Wasser unlöslicher, (im ganzen etwa 35 %) besteht und einer elastischen Gallerte gleicht, nimmt vom Umfange nach ihrem Mittelpunkte hin (d. i. der Linsenkern) zu; im Alter ist sie gelblich und nicht selten trübe. Die Trübung der Linse (graue Verfärbung der Pupille) und die hiedurch bedingte Verminderung des Sehvermögens wird „grauer Star" genannt. Mit Hilfe des Spannmuskels der Aderhaut kann die Linse, besonders an ihrer vorderen Fläche, stärker gewölbt werden, worauf die Fähigkeit des Auges, sich der größeren oder geringeren Entfernung der verschiedenen Sehobjekte anzupassen oder zu „akkommodieren", beruht.

Der Glaskörper (q), der eine wasserhelle Kugel darstellt, füllt hinter der Linse und dem Faltenkranze den von der Netzhaut umgebenen Raum aus, nimmt vorn die Linse in einer tellerförmigen Vertiefung auf und wird nicht, wie man früher annahm, von einer sog. Glashaut (r) umschlossen. Diese Glashaut ist nach neueren Untersuchungen vielmehr ein Bestandteil (die innere Grenzschicht) der Netzhaut und liegt folglich dem Glaskörper nur so weit unmittelbar an, als dies die Netzhaut tut, also bis zur Ora serrata. Von hier aus verwächst das Strahlenblättchen (Zonula Zinnii) mit dem Glaskörper und bildet vorn am Rand der Linse die vordere Wand des Petitschen Kanals, während die hintere Wand vom Glaskörper gebildet wird. Der Petitsche Kanal, der durch feine Spalten mit der vorderen Augenkammer in Verbindung steht, enthält

eine dünne Lymphschicht, die sich nur nach der vorderen Augenkammer hin, nicht umgekehrt, ergießen kann. Mitten durch den Glaskörper hindurch läuft von dem Eintritt des Sehnerven bis zur hinteren Fläche der Linsenkapsel ein feiner Kanal, der beim Embryo die hintere Linsenkapselarterie enthält. Was den Bau des Glaskörpers betrifft, so ist derselbe aus zahlreichen feinsten Lamellen und dazwischen eingeschlossener, farbloser, schleimiger Flüssigkeit zusammengesetzt.

Sehen. — Zum Wahrnehmen von Gegenständen müssen die von leuchtenden Punkten ausgehenden Lichtstrahlenbüschel[1]) wieder an bestimmten Punkten der Netzhaut zur Vereinigung gebracht werden, und dies geschieht im Auge mit Hilfe der lichtbrechenden Substanzen (Hornhaut, Augenwasser, Linse und Glaskörper). Die Lichtstrahlen haben im Auge folgenden Weg zu nehmen, um auf die Netzhaut zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrümmte und von Tränen bespülte Hornhaut (Fig. 82d), sodann gelangen sie durch das dünne Augen- oder Kammerwasser der vorderen Augenkammer (n) durch die Pupille (m) zu der in die Linsenkapsel eingeschlossenen Linse (p), welche die größte Dichtigkeit von den genannten durchsichtigen Körpern hat und von außen nach innen an Brechungsvermögen zunimmt. Aus der Linse gehen sie schließlich durch den weniger dichten Glaskörper (q), hinter welchem die Netzhaut (t) ausgebreitet ist. Auf diesem Wege werden nun die Lichtstrahlen, infolge der verschiedenen Dichtigkeit der durchsichtigen Körper, so gebrochen (denn nur die Achsenstrahlen eines Lichtkegels gehen ungebrochen durch das Auge), daß ein Bild von einem vor unserem Auge befindlichen Gegenstande umgekehrt und verkleinert (wie in der Camera obscura des Photographen) auf der Netzhaut erscheint, jedoch vollkommen deutlich nur dann, wenn Linse und Netzhaut eine solche Entfernung voneinander haben, daß die Lichtstrahlen

---

[1]) Die Verbreitung des Lichts geschieht von einem in freiem Raum gedachten leuchtenden Punkte aus strahlenförmig nach allen Richtungen hin, so daß jeder Punkt eine Strahlenkugel bildet und ein leuchtender Körper eigentlich zu einer feinen Mosaik leuchtender Punkte wird. Befindet sich nun unser Auge in einer solchen Stellung, daß Strahlen von einem leuchtenden Punkte aus in dasselbe einfallen können, so müssen natürlich diese Strahlen ein kegelförmiges Büschel bilden, einen sog. Strahlenkegel oder ein Lichtbündel, dessen Spitze der leuchtende Punkt ist und dessen Basis auf das Auge fällt. Die mittleren Strahlen dieses Kegels gehen im Auge ungebrochen, d. h. ohne ihre Richtung zu ändern, weiter und heißen Achsen- oder Richtstrahlen. — Um aber auch die seitlichen Strahlen des Lichtkegels wieder in einem Punkt zu vereinigen, bedarf es eines Lichtbrechungs- oder Sammelapparates, einer sog. Linse. Die lichtbrechende Kraft einer Linse hängt sowohl von ihrer Substanz (ob Glas und von welcher Sorte, ob Bergkristall u. s. w.) als von der Wölbung ihrer Flächen ab; je stärker gewölbt diese sind, um so stärker, je schwächer gewölbt sie sind, um so schwächer ist auch das Brechungsvermögen der Linse. — Um beim Photographieren deutliche Bilder zu erhalten, ändert man bekanntlich den Abstand zwischen dem Objektiv (der Sammellinse) und der lichtempfindlichen Platte (der hinteren Wand der Camera); man nähert die Linse der Platte, wenn man ferne, man entfernt sie von der Platte, wenn man nahe Gegenstände photographiert. Statt dessen könnte man, bei gleichbleibendem Abstand zwischen Sammellinse und Platte, verschieden gewölbte Linsen einsetzen, wenig gewölbte, wenn man entfernte, stark gewölbte, wenn man nahe Gegenstände photographieren wollte. Im menschlichen Auge (das in allem einer Camera gleicht) ist der Lichtbrechungsapparat so eingerichtet, daß die Kristallinse ihre Wölbung ändern kann, je nachdem man nahe oder ferne Gegenstände betrachtet, während der Abstand zwischen Linse und Netzhaut annähernd gleich bleibt.

auf der Netzhaut in einem Punkte (Brennpunkte), nicht in einem Kreise (Zerstreuungskreise) zusammentreffen. Die durch den Mittelpunkt der Pupille und Linse gehenden Lichtstrahlen liefern ein schärferes, deutlicheres Bild als die seitlich einfallenden, und sie fallen auf den gelben Fleck mit der Zentralgrube, welcher für den Lichtreiz am empfindlichsten ist. Aus diesen beiden Gründen sieht man bei weitem am deutlichsten in der Richtung, welche man eben fixiert, d. h. welcher man den Mittelpunkt der Pupille zuwendet. Die seitlichen Lichtstrahlen, welche durch den Rand der Linse gehen und anders (stärker) als die durch die Mitte dringenden gebrochen würden, werden durch die Regenbogenhaut abgehalten. Diese Haut dient also als Blendung, wie man ja solche bei allen optischen Apparaten, z. B. bei der photographischen Camera vielfach benützt. Diese Blendung ist so eingerichtet, daß sie mit Hilfe der Erweiterung und Verengerung ihrer Öffnung (der Pupille) je nach Bedarf bald mehr bald weniger Licht in das Auge fallen lassen kann. Ersteres geschieht beim Ferneſehen und schwachem Lichte, letzteres beim Naheſehen und grellem Lichte. Die mittlere Weite der Pupille beträgt 4 mm. Manche Gifte bewirken Veränderungen der Pupille; erweiternd wirkt Atropin (in der Tollkirsche) durch Lähmung des Ringmuskels; verengernd wirken Morphium (im Opium), Nikotin (im Tabak), Calabar und ihr Alkaloid Phyſoſtigmin oder Eſerin (in der Calabarbohne); Chloroform, Äther und Alkohol bewirken zuerſt Verengerung und dann Erweiterung.

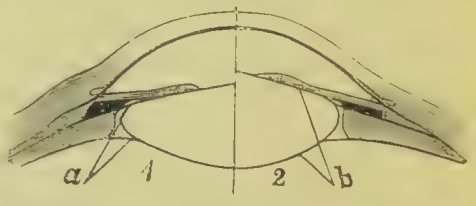
Die in das Auge gedrungenen Lichtſtrahlen werden hier zum Teil aufgeſaugt, zum Teil aber wieder zurückgeworfen. Ersteres geschieht mit Hilfe des schwarzen Farbſtoffes der Ader- und Netzhaut; letzteres durch die Stäbchen- und Zapfenſchicht (beſonders durch die Außenglieder derſelben). Das zurückgeworfene Licht kehrt aus dem Auge teils direkt (die Achſenſtrahlen), teils nach Reflexion an den Stäbchenwänden wieder zu dem leuchtenden Punkte, von dem es ausging, zurück. Durch dieſe Einrichtung wird der Übergang von Strahlen von einem Teile der Netzhaut auf den anderen (Interferenzen) verhütet und dadurch erſt ein deutliches Sehen ermöglicht. Dieſe Einrichtung iſt auch der Grund, weshalb beim Hineinblicken in ein Auge der Augengrund immer dunkel erſcheint. Nur mit Hilfe ſolcher Strahlen, die aus unſerem eigenen Auge in das Auge einer anderen Perſon fallen und dort reflektiert würden, könnten wir den Hintergrund im Auge jener Perſon erleuchtet ſehen. Künſtlich wird der Augengrund durch den Augenſpiegel oder das Ophthalmoſkop (von Helmholtz 1851 erfunden) beleuchtet, deſſen Weſen darin beſteht, daß das Licht einer Flamme ſo in das beobachtete Auge hineingeworfen wird, als ob es von dem beobachtenden Auge käme. Der beleuchtete Augengrund erſcheint dann rötlich und zwar rührt die rote Farbe vom Blutkreislaufe der Netzhaut her. — Albinos und weiße Kaninchen zeigen auch ohne ſolche künſtliche Beleuchtung einen hellen Augenhintergrund, und ihre Pupille erſcheint rot, weil der Ader- und Netzhaut das Pigment fehlt und daher Licht durch die weiße Augenhaut und die Aderhaut dringen und die ganze Netzhaut erleuchten kann; ihre Pupille wird ſchwarz, wenn man dies Licht durch einen vor das Auge geſtellten Schirm (mit einer kleinen Öffnung für die Pupille) abblendet.

Akkommodation. Ein normales Auge kann Gegenſtände faſt in jeder Entfernung deutlich ſehen; es muß alſo notwendig eine vom Willen abhängige Vorrichtung in demſelben vorhanden ſein, die den optiſchen Apparat des Auges zu verändern und für verſchiedene Entfernungen verſchieden einzuſtellen vermag. Dieſe mit einer gewiſſen Anſtrengung verbundene willkürliche Veränderung des Auges, um bald nahe, bald entfernte Gegenſtände deutlich zu ſehen, d. h. ſcharf auf der Netzhaut abzubilden, nennt man die Akkommodation oder die Anpaſſung. Früher nahm man an, daß das ruhende Auge für eine mittlere Entfernung akkommodiert ſei und ſprach deshalb von einer Akkommodation für die Nähe (poſitive) und von einer für die Ferne (negative). Jetzt weiß man, daß das ruhende Auge normal für die Ferne akkommodiert iſt, und daß es

demnach nur eine Richtung der Akkommodation, nämlich für die Nähe gibt. Beweise dafür sind: beim plötzlichen Öffnen des lange geschlossenen Auges ist dasselbe für die Ferne eingerichtet; das Sehen in die Ferne ist nicht mit dem Gefühl der Anstrengung, wie das für die Nähe verbunden; Atropin, welches den Akkommodationsapparat lähmt, bewirkt eine unveränderliche Einstellung für die weiteste Ferne; weiterhin tritt bei nervöser Lähmung des Akkommodationsapparates stets Akkommodation für die Ferne ein, dagegen gibt es keine Lähmungszustände mit Akkommodation für die Nähe.

Bei der Akkommodation des Auges für die Nähe nimmt man folgende Veränderungen äußerlich am Auge wahr: es verengert sich die Pupille, der Pupillenrand und die vordere Linsenfläche verschieben sich etwas nach vorn und die vordere Linsenfläche nimmt eine stärkere Wölbung an; es wird so dieser von der Regenbogenhaut nicht bedeckte und durch die Pupille hervorgewölbte Teil der vorderen Linsenfläche der Hornhaut genähert. Diese der Akkommodation zu Grunde liegende stärkere Wölbung der Linse geschieht hauptsächlich durch den Akkommodations- oder Spannmuskel der Aderhaut (Ziliarmuskel), welcher ringförmig im vorderen Abschnitte der Aderhaut, zwischen dem Strahlenkörper und der weißen Augenhaut, gelegen ist. Die strahligen Fasern dieses Muskels ziehen nämlich den vorderen Rand der Aderhaut nach vorn, dadurch aber diese Haut samt der Netzhaut wie einen Beutel um den Glaskörper zusammen, wobei dieser die Linse nach vorn drängt. Gleichzeitig (und dies ist das wichtigste Moment) wird das Strahlenblättchen und werden die Blätter der Linsenkapsel entspannt (weil die aus Aderhaut gebildete vorn mit einem Loch für die Linse versehene Kugel bei dem Vorgang sich etwas verkleinert). Die Linse dehnt sich also vermöge ihrer Elastizität, bei nachlassendem Druck dieser ihrer Kapsel, nach vorn aus. Durch die stärkere Wölbung der Linsenfläche bei der Akkommodation wird nun aber auch ihre Brennweite verkürzt, und dadurch werden die durch ihre Brechung an der Hornhaut schon konvergent auf die Linse fallenden Strahlen äußerer leuchtender Punkte früher zur Vereinigung gebracht, als dies in dem in die Ferne sehenden Auge, bei schwächer gewölbter Linse, der Fall ist. Je näher der Gegenstand liegt, desto stärker muß sich die Linse wölben, desto kräftiger muß sich demnach der Spannmuskel zusammenziehen. Das Nahesehen ist also immer mit einer Muskelanstrengung verbunden; längeres Nahesehen wirkt daher ermüdend, wogegen das Sehen in die Ferne eine Erholung für das Auge ist. Das Akkommodationsvermögen ist in der Jugend am größten und nimmt mit dem zunehmenden Alter ab, wahrscheinlich durch Härterwerden der Linse, worauf die Weitsichtigkeit der alten Leute beruht.

Fig. 84.



Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Akkommodation für die Ferne (1) und für die Nähe (2). Nach Helmholtz. a Strahlenblättchen. b Linsenkapsel.

Weite des deutlichen Sehens. Es gibt für jedes Auge eine Grenze, über die hinaus und herein ein Gegenstand nicht mehr scharf und deutlich gesehen werden kann; der fernste Punkt, von dem das Bild genau in die Netzhaut fallen kann, heißt der Fernpunkt und liegt bei vollkommen normalem Auge unendlich weit entfernt, der nächste heißt der Nahepunkt, und dieser rückt umso näher heran, je leistungsfähiger der Akkommodationsapparat ist; er liegt etwa 12 bis 20 cm vor dem Auge. Der Abstand zwischen beiden Punkten wird die Weite des deutlichen Sehens oder die deutliche Sehweite genannt. Normale oder emmetropische Augen vereinigen also im Ruhezustand, d. h. wenn sie für die Ferne eingerichtet sind, parallele Lichtstrahlen in einem Punkte auf der Netzhaut, d. h. ihr Brennpunkt liegt in der Netzhaut selbst. Kurzsichtige oder myopische Augen nennt man solche, bei denen die Augenachse länger als bei dem normalen Auge ist. Bei kurzsichtigen Augen ist der Fernpunkt aus unendlicher Ferne in geringere Entfernung herangerückt; Lichtstrahlen von fernen Punkten, die im normalen Auge genau auf der Netzhaut vereinigt werden, werden

schon vor der Netzhaut vereinigt; entfernte Gegenstände erscheinen daher auf der Netzhaut nur in Zerstreuungskreisen, die von den nach der Vereinigung wieder divergenten Strahlen gebildet werden. Ein solches Auge kann nur nähere Gegenstände, deren Lichtstrahlen sich auf der Netzhaut selbst vereinigen, ohne Brille genau sehen. Kurzsichtige müssen für das Fernsehen konkave Brillen benutzen, welche die Divergenz der Strahlen vergrößern. Meist können sich kurzsichtige Augen für größere Nähen besser akkommodieren, als die normalen Augen. Die Anlage zur Kurzsichtigkeit (Myopie) ist angeboren und wird durch anhaltende Akkommodation für die Nähe, namentlich durch zu vieles Lesen von kleiner Schrift bei ungenügender Beleuchtung entwickelt. Übersichtige oder hypermetropische (hyperopische) Augen besitzen eine kürzere Augenachse als das normale Auge; bei solchen Augen vereinigen sich die parallelen Lichtstrahlen nicht auf, sondern erst hinter der Netzhaut. Die Gegenstände erscheinen daher auf der Netzhaut in undeutlichen Zerstreuungsbildern. Durch Sammel- (Konvex-) Gläser können die parallelen Lichtstrahlen, die sich hinter der Netzhaut vereinigen würden, auf der Netzhaut vereinigt werden. Weitsichtige oder fernsichtige (presbyopische) Augen sind solche, welche sich nicht für die Nähe akkommodieren können. Wie oben erwähnt, nimmt das Akkommodationsvermögen mit dem Alter ab. Bei normalen Augen liegt der Nahepunkt im zehnten Lebensjahr etwa in 6 cm, im dreiundzwanzigsten in 10,5, im vierzigsten in 30, von Anfang der fünfziger in 40 cm, im letzteren Falle in einer Entfernung, in welcher die Netzhautbilder sehr kleiner Gegenstände schon so klein werden, daß sie nur schwer zu erkennen sind. Im höheren Alter (vom siebzigsten Jahre an) ist die Akkommodationsfähigkeit fast ganz erloschen. Die Weitsichtigkeit (Presbyopie) ist daher eine Alterserscheinung, die sich aber durch eine Konvexbrille ausgleichen läßt. Die Konvexgläser vor den Augen erhöhen die Brechkraft in gleicher Weise, wie dies bei normaler Akkommodation die vermehrte Wölbung der Linse tut.

Die einfachste Art, die Lage des Nah- und Fernpunktes zu bestimmen, ist die Prüfung, in welchen Entfernungen das Auge einen Gegenstand, den man nähert und entfernt, deutlich erkennen (eine Schrift lesen) kann. Noch besser ist es, direkt zu bestimmen, in welchen Entfernungen ein Gegenstand ein deutliches und in welchen er ein Zerstreuungsbild auf die Netzhaut wirft. Hiezu dient der Scheinersche Versuch. Betrachtet man einen Gegenstand (z. B. einen Stecknadelkopf) durch zwei nahe beieinander befindliche Löcher in einem Kartenblatt, so erscheint er einfach, sobald das Auge genau für ihn akkommodiert ist, sonst dagegen doppelt. Nähert und entfernt man also den Gegenstand, so ist die Strecke, in welcher er einfach gesehen wird, die Weite des deutlichen Sehens. Hierauf gründen sich verschiedene, namentlich zur Auswahl von Brillengläsern dienende Apparate, die sog. „Optometer". Das verbreitetste (Stampfersche) benutzt als Objekt einen beleuchteten Spalt, dessen Entfernung vom Auge geändert und zugleich gemessen werden kann.

Geradesehen. Wie in jeder Camera erscheint auch auf der Netzhaut das Bild eines Gegenstandes verkehrt. Daß wir trotzdem alles aufrecht sehen, ist dadurch zu erklären, daß das Bewußtsein die Objektpunkte, die den Bildpunkten auf der Netzhaut entsprechen, in der Richtung der Sehstrahlen nach außen verlegt. Da nämlich unser Bewußtsein von Jugend auf sich gewöhnt hat, jeden Gesichtseindruck als von äußeren Gegenständen erzeugt anzunehmen, so verlegt es diesen Eindruck immer nach außen (in das Gesichtsfeld), und jedes auf der Netzhaut entstehende Bild wird auf einen äußeren Gegenstand bezogen und zwar eben in der Richtung der Sehstrahlen. Denn nur auf diese Weise stehen die Eindrücke des Gesichtssinnes in Übereinstimmung mit den Eindrücken des Tastsinns, welche Sinne in dem ersten Lebensjahre beim Erlernen des Fixierens und deutlichen Sehens meist gleichzeitig in Tätigkeit treten. Daß wir in der Tat erst durch Betasten und durch Bewegung unseres Körpers von einem Orte zum anderen die richtige Vorstellung von der Lage der Gegenstände und von ihrer Entfernung erhalten, beweisen außer den Kindern auch operierte Blindgeborene, die erst lernen müssen richtig zu sehen.

Einfachsehen mit beiden Augen. Trotzdem, daß von jedem Auge ein Bildchen zum Gehirn geleitet wird und dieses also von einem einfachen Gegenstande zwei Bilder

erhalten muß, in jeder Großhirnhalbkugel eines, sehen wir den Gegenstand doch nur einfach. Es ist dies Wirkung der Kommissurfasern, welche beide Halbkugeln verbinden. Diejenigen Netzhautpunkte, auf welche in beiden Augen das Bild auffallen muß, um eine deutliche einfache Vorstellung von einem Gegenstande zu liefern, nennt man identische oder zugeordnete Netzhautpunkte. Nur wenn beide Netzhautbilder eines Gegenstandes auf identische Netzhautpunkte fallen, erscheint der gesehene Gegenstand einfach. Wird ein Augapfel falsch gelagert (z. B. beim Schielen oder durch Wegdrücken eines Auges mit dem Finger), so erscheint der gesehene Gegenstand doppelt. Diese identischen Punkte liegen bei normalen Augen in den in beiden Augen symmetrischen Netzhautteilen, so daß die identischen Punkte der rechten Netzhauthälfte des linken Auges auch in der rechten Hälfte des rechten Auges liegen u. s. f. Daß die gelben Flecke beider Augen identische Netzhautpunkte sind, geht daraus deutlich hervor, daß ein mit beiden normalen Augen fixierter Gegenstand stets einfach erscheint. Das Sehen mit zwei Augen bringt aber mit sich, daß auf beide Netzhäute nicht vollkommen kongruente Bildchen eines und desselben Gegenstandes fallen. — So würde man ja auch nicht vollkommen gleiche Bilder erhalten, wenn man einen und denselben Gegenstand mit zwei nahe beieinander stehenden Apparaten photographieren wollte. — Es werden dabei also nur einzelne Punkte des beobachteten Gegenstandes genau auf identische Netzhautstellen fallen, aber nicht alle, und es werden nur diese einfach, die anderen Punkte werden doppelt gesehen werden. Das macht in unserer Vorstellung den Eindruck des Körperlichen. — Die Entfernung und Richtung der Gegenstände schätzen wir hauptsächlich aus dem Grad der Anstrengung der (äußern) Augenmuskel und Akkommodationsmuskel, die zum Fixieren des betreffenden Objektes notwendig war. Die Größe eines Objektes beurteilen wir durch Vergleichung desselben mit anderen von bekannter Größe unter Berücksichtigung der jeweils geschätzten Entfernung. Fehler in Beurteilung der Richtung und Entfernung von Gegenständen führen zu den sog. optischen Täuschungen. Auf Bewegung der Gegenstände schließen wir aus der Bewegung der Netzhautbilder (was oft zu Täuschungen z. B. beim Fahren Anlaß gibt).

Bekanntlich vermögen nicht alle Ätherschwingungen die Endorgane der Sehnerven zu erregen; so sind z. B. die ultraroten oder thermischen (Wärme-) Strahlen zur Erregung ganz unfähig, und die ultravioletten oder chemischen Strahlen sind nur schwer sichtbar zu machen. — Bei längerer Dauer oder sehr intensiver Erregung der Netzhaut tritt eine Ermüdung der lichtempfindenden Organe ein, wobei die Reizempfänglichkeit an der getroffenen Netzhautstelle vermindert ist. Im Zentrum der Netzhaut tritt sie schneller ein als an der Peripherie; des Morgens ist der Einfluß der Ermüdung am stärksten. Aus solcher Ermüdung erklärt sich die Erscheinung der Nachbilder; die bedeutend größere Empfindlichkeit der Netzhaut nach längerem Aufenthalt im Dunkeln. Die größere Wirksamkeit intermittierender Lichtreize im Vergleich zu anhaltenden beruht wahrscheinlich darauf, daß die neue Reizung gerade dann eintritt, wenn das Sehorgan von der vorhergehenden sich erholt hat. — Da eine erregte Sehnervenfaser noch eine Zeitlang im erregten Zustande beharrt, nachdem der erregende Lichtstrahl aufgehört hat (und zwar umso länger und intensiver, je anhaltender und intensiver die Erregung war), so bleibt nach jedem Gesichtseindrucke der gesehene Gegenstand noch eine kurze Zeit sichtbar, als Nachbild (positives). Hierauf beruhen die bekannten Erscheinungen, daß eine im Kreise geschwungene glühende Kohle einen feurigen Kreis, eine fallende Sternschnuppe oder steigende Rakete eine Lichtlinie bildet; ferner die Wirkungen des Farbenkreisels, des sog. Lebensrades und des Kinematographen. War der Lichteindruck sehr stark, so ist das Nachbild zuweilen dunkel, d. i. negatives Nachbild. Hier ist die Erregbarkeit der getroffenen Fasern durch die Ermüdung momentan

aufgehoben, so daß eine dunkle Stelle von derselben Gestalt wie der helle Gegenstand als Nachbild erscheint. Zuweilen wechseln positive und negative Nachbilder eine Zeitlang ab, indem die momentan aufgehobene Erregbarkeit momentan wiederkehrt und das positive Nachbild wieder erscheint, dann wieder verschwindet u. s. w. Werden Nachbilder durch intensives oder lange einwirkendes farbiges Licht hervorgebracht, so erscheinen dieselben infolge der Ermüdung der der primären Farbe entsprechenden Netzhautelemente nicht immer gleichfarbig (positiv), sondern häufig in einer anderen Farbe, der sog. Kontrastfarbe. Diese Farbe ist immer diejenige, welche die primäre zu dem gewöhnlichen Tageslicht ergänzt, also die Komplementärfarbe derselben. Farbige Nachbilder erscheinen auch nach weißen Lichteindrücken, wenn diese sehr intensiv sind, z. B. nach einem Blick in die Sonne; gewöhnlich erscheinen dann hintereinander verschiedene Farben in regelmäßiger Folge (indem das Weiß durch grünliches Blau in Indigo, dann in Violett oder Rosa übergeht und mit grauem Orange zerrinnt), zuweilen abwechselnd negativ oder positiv, d. i. das sog. Abklingen der Farben oder das farbige Abklingen der Nachbilder, was dadurch zu erklären ist, daß die Erregung der einzelnen Farbenwahrnehmungselemente verschieden lange den Lichteindruck überdauert. Übrigens kann das Studium der Nachbilder dem Auge sehr gefährlich werden; übermäßig gesteigerte Bestrahlung, z. B. Blicken in die Sonne oder in elektrisches Bogenlicht hat leicht dauernde Veränderungen (Blendung) der betreffenden Netzhautstellen zur Folge.

Photochemie der Netzhaut; Seh- oder Netzhautpurpur. Die Netzhaut ist im lebenden Zustande nicht farblos, wie man früher annahm, sondern purpurrot, und der an den Stäbchen der Netzhaut enthaltene purpurrote Farbstoff (Sehpurpur) wird durch Licht schnell gebleicht, während des Lebens aber sofort wieder regeneriert, ja dies geschieht sogar an ausgeschnittenen Augen von Kaninchen, Fröschen. Die Regeneration erfolgt vom Pigmentepithel aus. Es entsteht also beim Sehen im Auge ein weißes Bild der gesehenen Gegenstände auf purpurrotem Grunde, da der Sehpurpur an den betroffenen Stellen durch das Licht gebleicht wird. Der Sehpurpur kann aber nicht wohl die einzige beim Sehen in Betracht kommende chemische Substanz sein, da er gerade im gelben Fleck fehlt, also an der Stelle des direkten Sehens. Man hat auch, neben diesem photochemischen am Sehpurpur vor sich gehenden Prozeß, welchen man mit den Vorgängen auf der lichtempfindlichen Platte des Photographen wohl vergleichen kann, bei den Augen von Fröschen und Fischen beobachtet, daß sich die Sehzapfen nach Belichtung verkürzen und verdicken.

Farbenempfindungen. Die verschiedenen Eigenschaften eines Sonnenstrahls in Bezug auf Licht (Farbe), Wärme, Elektrizität und chemische Wirkung beruhen auf der Beschaffenheit und Geschwindigkeit seiner Wellen (Ätherschwingungen). Lichtempfindung wird nur durch diejenigen Ätherschwingungen hervorgerufen, welche die Zahl von 400 bis 800 Billionen in einer Sekunde erreichen. Die Intensität der Schwingungen bedingt die Stärke des Lichteindrucks, die Länge und das mehr oder weniger rasche Aufeinanderfolgen der Wellenschwingungen bewirkt dagegen spezifische Verschiedenheiten des Lichteindruckes, die man als Farben bezeichnet. Wird unsere Netzhaut z. B. von einem Lichtstrahl getroffen, dessen Welle 0,4 Mikromillimeter lang ist (1 Mikromillimeter $= \frac{1}{1000}$ Millimeter) und der in einer Sekunde 750 Billionen Schwingungen macht, so sehen wir ihn violett, oder vielmehr, wir sehen die Stelle violett, von der jener Lichtstrahl herkommt, wohingegen ein Lichtstrahl, dessen Wellen 0,7 Mikromillimeter lang sind und der 430 Billionen Schwingungen in der Sekunde macht, auf unsere Netzhaut den Eindruck von Rot macht. Der rote, kürzest schwingende Strahl hat die längsten, der violette die kürzesten Wellen; zwischen beiden liegen alle anderen Farben. Der

Sonnenstrahl, der alle Wellenlängen enthält, zeigt bei seiner Zerlegung durch ein Prisma (Spektrum) sämtliche einfache oder Grundfarben. Aber das Spektrum hat nicht da seine Grenzen, wo es unserem Auge mit dem äußersten Rot zu beginnen und mit dem äußersten Violett zu endigen scheint; jenseits der roten Strahlen liegen vielmehr (ultrarote) unsichtbare Wärmestrahlen und jenseits der violetten Strahlen (ultraviolette) chemische Strahlen, die, für gewöhnlich unsichtbar, durch Abblendung des übrigen Spektrums zum Teil sichtbar gemacht werden können und dann als lavendelgraue erscheinen. Die Endorgane des Sehnerven werden durch die ersteren, die weniger als 400 Billionen Schwingungen enthalten, gar nicht, und durch die letzteren, die mehr als 800 Billionen Schwingungen enthalten, nur in sehr geringem Grade erregt.

Die Strahlen des Sonnenlichts sind aus allen Wellenarten zusammengesetzt, und die gleichzeitige Einwirkung derselben auf unsere Netzhaut erzeugt die Empfindung von Weiß. Ein Körper, der alle Farbenstrahlen (also alles Licht, den ganzen Sonnenstrahl) zurückwirft, erscheint weiß; diejenigen Körper dagegen, die den ganzen Sonnenstrahl bei sich behalten und keinen einzigen Farbestrahl zurückwerfen, sind schwarz. Die farbigen Körper behalten alle Farbestrahlen bis auf denjenigen, dessen Farbe sie haben; diesen werfen sie zurück, z. B. ein grünes Blatt wirft nur den grünen Strahl zurück u. s. f. Die sieben Spektral- (oder Regenbogen-) Farben nennt man einfache, und diese lassen sich durch das Prisma nicht weiter zerlegen, sie bleiben unverändert, während alle anderen, die aus diesen Farben zusammengesetzt sind, Mischfarben genannt werden und bei der Zerlegung zwei oder mehrere von diesen sieben Spektralfarben geben. Folgende sind die Mischfarben (nach Helmholtz), welche aus je zwei einfachen Farben hervorgehen: Rot und Violett gibt Purpur; Rot und Blau — Rosa; Rot und Grün — Mattgelb; Rot und Gelb — Orange; Grün und Blau — Blaugrün; Gelb und Violett — Rosa; Gelb und Grün — Gelbgrün; Grün und Violett — Blaßblau; Blau und Violett — Indigoblau. Das Weiß entsteht nun aber nicht bloß aus der Mischung aller Spektralfarben, sondern kann auch durch die Mischung einzelner einfacher oder Mischfarben miteinander entstehen. Jedoch ist dann das Weiß nicht so glänzend wie im Sonnenlichte. Man nennt solche Farben, die miteinander gemischt Weiß geben, „Komplementärfarben". So ist z. B. Grünblau die Komplementärfarbe von Rot, Orange die von Blau, Goldgelb die von Blau, Gelb die von Indigoblau, Grüngelb die von Violett. — Das Sonnenlicht zeichnet sich vor dem künstlichen Lichte dadurch aus, daß es mehr blaue Strahlen enthält, während das künstliche weit mehr rote und gelbe Strahlen besitzt. Je weißer das Licht ist, desto wohler tut es dem Auge, und deshalb muß das künstliche Licht durch blaue Strahlen gemildert werden. Es ist darum gut, die weißen Milchglasglocken unserer Lampen äußerlich mit einem mattgraublauen Papierschirm zu bedecken; noch mehr empfehlen sich schwach blau gefärbte Zylinder.

Man vermutet, daß die farbenempfindenden Elemente der Netzhaut die Zapfen seien, daß sie eine Art Farbentastatur darstellen, so daß jeder Zapfen einer abgestimmten Taste entspricht, die nur dann in Bewegung gerät, wenn Schwingungen von einer bestimmten Geschwindigkeit, also von einer bestimmten Farbe und von mittlerer Intensität sie treffen. Strahlen von sehr großer oder sehr geringer Intensität erscheinen nämlich farblos. Es wäre also nicht jeder Zapfen zur Wahrnehmung aller Farben geeignet, sondern die einen lassen nur Rot, die anderen nur Grün u. s. w. empfinden. Die Stäbchen sollen überhaupt keine Farbenempfindung, sondern nur die eines Weiß von geringer Intensität vermitteln. Nach der Farbentheorie von Young-Helmholtz nimmt man drei Hauptfarben an: Rot, Grün und Blau (oder Violett), und dementsprechend könnten im Sehnerven nur rot-, grün- und blau- (oder violett-) empfindende Zapfen sein; alle anderen Farbenempfindungen würden durch gleichzeitige, aber ungleich starke Erregung der drei Zapfenarten veranlaßt. Gleich starke Erregung derselben würde die Empfindung von Weiß machen. Die Empfindung von Gelbgrün tritt ein bei starker Erregung der grünempfindenden Nerven, bei schwächerer der rotempfindenden und bei schwächster der blauempfindenden Nerven. Diese Young-Helmholtz-Schultzesche Farbentheorie wird durch folgende Tatsachen gestützt: 1. den Nachttieren (Eule, Fledermaus) fehlen die Zapfen und pigmentierten Stäbchen gänzlich, sie haben farblose

Stäbchen, die nur Helligkeitsunterschiede empfinden lassen; 2. das Farbenunterscheidungsvermögen des Menschen ist am schärfsten in der Zentralgrube des gelben Fleckes, wo nur Zapfen sind, während nach der Peripherie hin dieses Vermögen mit der geringeren Menge von Zapfen immer mehr abnimmt und endlich an der Peripherie, wo die Zapfen nur vereinzelt vorkommen, ganz fehlt. Ob diese Theorie richtig ist, bleibt allerdings noch dahingestellt. Außer der eben erwähnten normalen Farbenblindheit an der Peripherie der Netzhaut kennt man auch bei einzelnen Menschen eine pathologische Farbenblindheit der ganzen Netzhaut. Bei der sehr seltenen totalen Farbenblindheit fehlt, meist neben anderen schweren Störungen des Gesichtssinnes, jegliche Farbenempfindung. Bei den partiell Farbenblinden unterscheidet man Rot- — Grünblindheit. Hier wird nur Blau und Gelb gesehen, Rot und Grün erscheint in den leichteren Fällen als eine Nüance von Gelb, Violett als eine solche von Blau, in schweren Fällen machen Rot und Grün gar keine Farbenempfindung. Ähnlich bei der viel seltenern Blau- — Gelbblindheit, wo nur Rot und Grün normale Farbenempfindung macht. Die Farbenblindheit kann bei Seeleuten, Eisenbahnbeamten, Lokomotivführern u. a., denen die gewissenhafte Unterscheidung farbiger Signale obliegt, sehr verhängnisvolle Folgen haben, weshalb diese Berufsklassen einer genauen Prüfung ihres Farbensinnes zu unterziehen sind.

Der geistreiche Sprachgelehrte Geiger hat darauf aufmerksam gemacht, daß gewisse Farben in der Literatur des Altertums nicht erwähnt werden. Weder die Rigvedalieder, noch die Zendavesta, noch die Odyssee gedenken der grünen und blauen Farbe. Die für Blau gebrauchten Wörter bedeuten zu kleinerem Teile ursprünglich Grün, der größte Teil hat ursprünglich Schwarz bedeutet. Es entstand nun die Frage, fehlten den Alten nur die Benennungen verschiedener Farben oder war ihre Farbenempfindung unvollkommener als die unsrige? An der Hand der Entwicklungslehre war man geneigt anzunehmen, daß sich der Farbensinn des Menschen im Laufe der Jahrtausende erst allmählich entwickelt habe, und schrieb daher den Alten eine teilweise Farbenblindheit zu. Doch ist hiergegen mit Recht eingewendet worden, daß die ältesten Schriftendenkmale die Schönheit des dunkelindigoblauen Lapis lazuli (der Vaidûrya der alten Inder, der Saphir der Bibel) preisen, und daß in der Bibel der Himmel mit diesem Steine verglichen wird. Da nun auch die farbigen Ausschmückungen der ägyptischen Baureste, die älter als die Homerischen Dichtungen sind, zeigen, daß die alten Ägypter bereits eine ausgebildete Farbenempfindung besaßen, so beweisen die von Geiger erwähnten sprachlichen Absonderlichkeiten wohl nur die allmähliche Entwicklung der Sprache, nicht aber diejenige des Farbensinnes.

Subjektive Licht- und Farbenerscheinungen kommen ohne erregende Lichtstrahlen durch rein innere Ursachen und ohne äußere Veranlassung zu stande, wie durch Druck von Geschwülsten auf Sehnerv und Hirn, durch die Blutzirkulation (besonders bei krankhaft gesteigerter Erregbarkeit); sie zeigen sich besonders als Funken, Blitze, farbige Figuren, Flimmern vor den Augen; ferner durch zentrale Erregungen im Gehirn als Halluzinationen oder Gesichtsphantasmen (wie im Traume, im halbwachen Zustande vor dem Einschlafen und bei Geisteskranken).

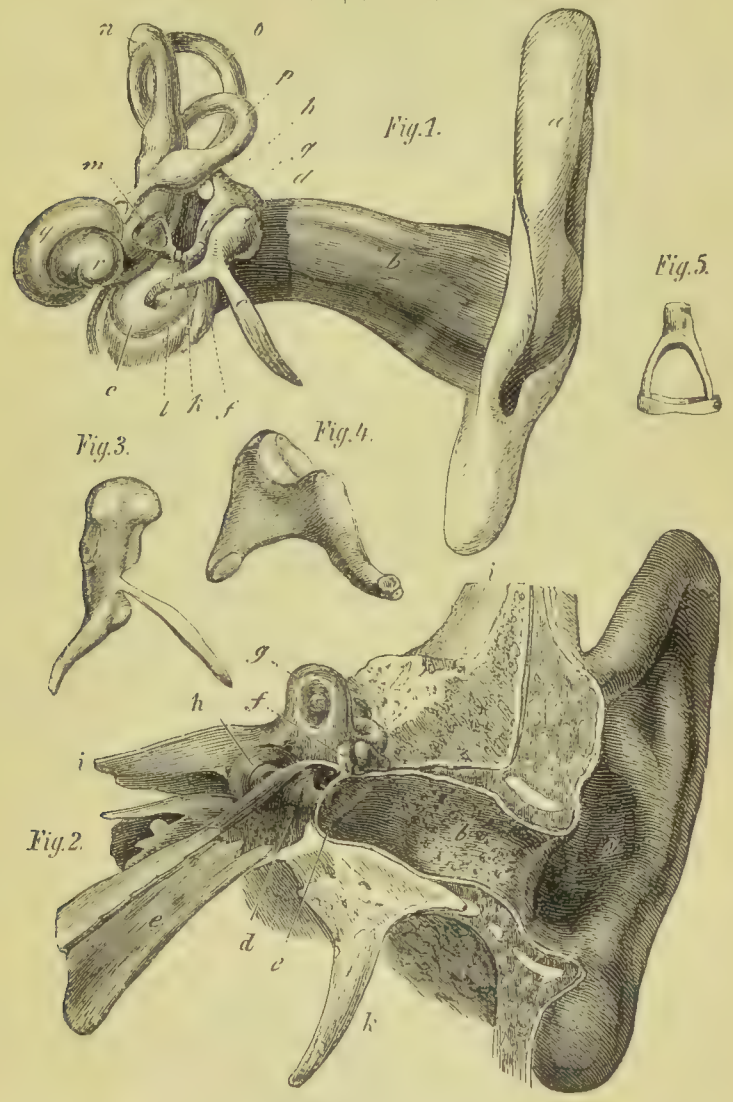
Entoptische Gesichtswahrnehmungen nennt man objektive Wahrnehmungen von im eigenen Auge selbst befindlichen Gegenständen, wie von Trübung und Verdunkelung der brechenden Medien des Auges (in Gestalt von dunklen Flecken, Kugeln, Streifen, Perlschnüren, mouches volantes), der Netzhautgefäße (als dunkle Gefäßzeichnung, sog. Purkinjesche Aderfigur), der Blutkörperchen in den Netzhautkapillaren u. dergl. mehr.

Hörapparat; Gehörorgan.

Schall, Klänge, Töne und Geräusche (durch Schwingungen tönender oder schallleitender Körper erzeugt) können von uns nur dann vernommen werden, wenn sie sich bis zu unserem Gehörnerven und durch diesen zum Gehirn fortpflanzen. Wie am Sehnerven der Augapfel, so findet sich auch am peripherischen Ende des Gehörnerven ein physikalischer Apparat

(Gehörorgan), der zum größten Teil im Felsenbein des Schläfenknochens verborgen liegt und die Schallwellen sammeln, verstärken oder schwächen und nach verschiedenen Richtungen hin leiten kann. Immer ist aber am Ohre wie am Auge das Wesentlichste: der Sinnesnerv mit seinem Hirnteile und seinen Nervenzellen, und dieser ist mit seinen akustischen

Tafel XIX.



Das Gehörorgan.

Fig. 1 zeigt die einzelnen Teile des Hörapparates in ihrem Zusammenhange. a Das äußere Ohr. b Der äußere Gehörgang. c Das Trommelfell von innen gesehen. d Das Köpfchen, e der lange Fortsatz und f der Handgriff des Hammers. g Der Amboß. h Der kurze und i der lange Fortsatz des Amboßes. k Das Linsenknöchelchen. l Der Steigbügel. m Der Fußtritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorhof und Paukenhöhle). n Oberer, o hinterer und p äußerer Bogengang. q Schnecke. r Kuppel der Schnecke.

Fig. 2 stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar. a Äußeres Ohr. b Äußerer Gehörgang. c Trommelfell. d Paukenhöhle. e Ohrtrompete. f Gehörknöchelchen. g Bogengänge. h Schnecke. i Felsenbein. k Griffelfortsatz desselben.

Gehörknöchelchen: Fig. 3 Hammer. Fig. 4 Amboß (mit dem Linsenknöchelchen). Fig. 5 Steigbügel.

Endorganen (Hörhaaren, Haarzellen und Cortischen Stäbchen, die den Stäbchen und Zapfen der Netzhaut analog sind) hautartig in dem von Wasser erfüllten Labyrinthe ausgebreitet. Übrigens verhält es sich beim Hören wie beim Sehen; wir erfahren nicht etwa direkt von den Schallschwingungen selbst etwas, sondern werden nur von den Veränderungen im Gehirn unterrichtet, die infolge der Reizung des Gehörnerven eintreten. Die Erfordernisse zum Hören (zum Wahrnehmen und Beurteilen der Töne) sind: zunächst tönende Schwingungen eines Körpers, Fortpflanzung derselben durch schallleitende Medien (Luft, Wasser, feste Körper) zu unserem Gehörorgan und in diesem bis zu den Enden des Gehörnerven, richtige Beschaffenheit dieses Organs, Leitungsfähigkeit des Gehörnerven und normale Tätigkeit des Hirnteiles, von welchem der Gehörnerv entspringt.

Der **Hörapparat** zerfällt in das äußere, mittlere und innere Ohr und enthält alle die Medien, durch welche sich der Schall überhaupt fortpflanzen kann, nämlich: Luft, Flüssigkeit und feste Körper. Durch letztere pflanzt sich der Schall am besten, durch die Luft am schlechtesten fort. Man kann das Gehörorgan auch in einen schalleitenden und in einen schallempfindenden Apparat trennen; der erstere umfaßt das äußere und mittlere Ohr, der letztere das innere Ohr oder das Labyrinth mit den auf hautartigen Flächen ausgebreiteten und vom Labyrinthwasser umspülten akustischen Endorganen. Die zur Erregung des Hörnerven dienenden Schallschwingungen werden diesen Endorganen durch ein System von sich berührenden, schwingungsfähigen Körpern mitgeteilt, deren Lage im äußeren und mittleren Ohr ist. Das äußere Ohr faßt die im gewöhnlichen Leben schlechtweg Ohr oder äußeres Ohr genannte und mit Haut überkleidete Knorpelplatte, sowie den äußeren Gehörgang in sich, welcher letztere nach innen zu vom Trommelfell begrenzt wird. Das mittlere Ohr wird von der lufthaltigen Paukenhöhle gebildet, welche die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboß und Steigbügel) birgt und durch eine Röhre (die Ohrtrompete oder Eustachische Röhre) mit dem Schlundkopfe in offener Verbindung steht, während sie vom äußeren Gehörgang durch das Trommelfell getrennt ist. Das innere Ohr, welches die Enden des Gehörnerven mit den akustischen Endorganen umschließt, ist mit Wasser gefüllt und wird seines verwickelten Baues und seiner vielfach gewundenen Gänge wegen Labyrinth genannt; seine einzelnen Abteilungen heißen: Vorhof oder Vorsaal, Schnecke und die drei halbzirkelförmigen Kanäle oder Bogengänge.

I. Das Ohr oder äußere Ohr, dessen Tätigkeit im Auffangen, Sammeln und Verstärken der Schallstrahlen besteht, stellt eine muschelförmige, mit Haut überzogene und hie und da mit Muskelfasern bedeckte, unebene Knorpelplatte dar, die an der Seite des Kopfes, an dem Schläfenbein, befestigt ist und in den äußeren Gehörgang führt. Dieser Gang leitet teils durch seine Luft, teils durch seine Wand den Schall nach innen zum Trommel- oder Paukenfell, welches als feine elastische Haut am inneren Ende des äußeren Gehörganges ausgespannt ist und die Scheidewand zwischen dem äußeren und mittleren Ohre bildet. Der äußere Gehörgang zieht sich nun aber nicht gerade, sondern etwas gekrümmt nach innen; auch ist derselbe durch Haare und Ohrenschmalz vor dem Eindringen fremder Körper, besonders der Insekten und des Staubes, geschützt.

Das **äußere Ohr**, mit seinen wellenförmigen Erhöhungen (Leisten und Klappen), rinnenartigen Vertiefungen (Gruben und Einschnitten) und seiner Muschel, hat zur stützenden Grundlage eine elastische Platte aus Netzknorpel, die mit einer sehr elastischen Knorpelhaut überzogen ist. An diese Haut befestigen sich kleine, dünne Muskeln, die verkümmert und als Rudimente zu betrachten sind. Für die Bewegung des Ohres im ganzen existieren: ein Heber, Vorwärts- und Rückwärtszieher, Muskeln, die wegen mangelnder Übung nur von wenigen Menschen willkürlich in Tätigkeit versetzt werden können. Die äußere Haut, die am unteren Ende des Ohres eine beutelförmige Verdoppelung (als Ohrläppchen) bildet und sehr reich an Nerven ist, ist mit Wollhaaren besetzt und enthält reichlich Talg- und kleine Schweißdrüsen. Am Eingang in den äußeren Gehörgang zeigen die Wollhaare bisweilen eine mächtige Entwicklung und werden dann „Bockshaare" genannt.

Der **äußere Gehörgang**, ein 2,7 cm langer, etwas gebogener Kanal, beginnt an der Ohrmuschel mit einer trichterförmigen Erweiterung und zieht sich einwärts bis zum Trommelfell. Er schützt das letztere gegen von außen drohende Gefahren und wirkt wie ein Hörrohr, indem er den Schall infolge totaler Reflexion von den Wänden ungeschwächt dem Trommelfell zuleitet; seine Verschließung vermindert deshalb die Hörfähigkeit ganz beträchtlich. Sein äußerer, kürzerer, etwa 9 bis 11 mm langer Teil hat eine knorpelige Wand, während der innere, etwa 16 mm lange Teil dem knöchernen Felsenbein angehört. Die Richtung dieses Ganges verläuft anfangs nach hinten und aufwärts, dann aber wieder nach vorn und abwärts; aus diesem Grunde kann das Trommelfell nur dann dem Gesichtssinne zugängig gemacht werden, nachdem die Ohrmuschel nach oben und hinten gezogen und so der knorpelige Gehörgang gestreckt wurde. Die Haut, die den Gehörgang auskleidet, enthält Wollhaare, Talgdrüsen und den Schweißdrüsen ganz ähnlich gebaute Ohrenschmalzdrüsen, die eine weißgelbliche, klebrige, dickliche, bitterschmeckende Flüssigkeit liefern, das Ohrenschmalz, das aus Fettkügelchen und Farbstoffkörnchen, aus Oberhautschüppchen und Härchen besteht und gelegentlich durch Ansammeln und Vertrocknen feste Massen, die sog. Ohrenschmalzpfröpfe, bildet. Das Ohrenschmalz erhält den Gehörgang und das Trommelfell geschmeidig und schützt sie gegen das Eindringen von Insekten und anderen Eindringlingen. In der Haut des äußeren Gehörganges verbreitet sich ein Zweig (der Ohrast) des zehnten Gehirnnerven und dieser ist es, welcher bei Berührung der Gehörgangswand durch Reflex Husten und selbst Erbrechen erregen kann.

Das **Trommel- oder Paukenfell**, welches eine schiefliegende Scheidewand zwischen dem äußeren Gehörgange und der Paukenhöhle bildet, ist ein 0,1 mm dickes, 50 qmm großes, weißlich glänzendes, durchscheinendes, elastisches Häutchen von elliptischer Gestalt. Es ist in einem ringförmigen Falze des Felsenbeines (im Trommelfellringe) mittels eines dichten Bindegewebsringes befestigt. An der äußeren, dem Gehörgange zugewendeten Fläche befindet sich in der Mitte eine etwas vertiefte Stelle, der Nabel, an deren innerer konvexer Fläche der Handgriff des Hammers eingewachsen ist. Neben dem Nabel befindet sich eine kleine Wölbung (vom Hammerfortsatze), und nach vorn und hinten erscheint (beim Betrachten des Trommelfelles von außen) eine flache, glänzende, dreieckige Stelle (der Lichtkegel), welche durch das Zurückwerfen der Lichtstrahlen entsteht. Das Trommelfell besteht aus drei verschiedenen Schichten, von denen die mittlere eine feste, fibröse (aus strahligen und ringförmigen Fasern), die äußere eine Fortsetzung der Gehörgangshaut (aber drüsen- und haarlos), die innere von der Schleimhaut der Paukenhöhle gebildet ist. Die äußere Schicht ist am nervenreichsten; außerdem befinden sich in allen drei Schichten zahlreiche Blut- und Lymphgefäße.

II. Das von der Pauken- oder Trommelhöhle gebildete mittlere Ohr oder Mittelohr ist ein im Felsenteile des Schläfenbeins ausgehöhlter, unregelmäßig-rundlicher lufthaltiger Raum, der nach dem äußeren Gehörgange hin durch das Trommelfell abgeschlossen ist, dagegen nach innen und vorn zu offen steht, indem er sich in die Ohr- oder Eustachische Trompete verlängert, die im oberen Teile des Schlundkopfes, unmittelbar hinter der Nasenhöhle, trichterförmig mit einer wulstigen Öffnung ausmündet, so

daß man mit einer gekrümmten Sonde durch die Nase in die Ohrtrompete gelangen kann. — An der inneren Wand der Paukenhöhle, die diese vom Labyrinthe trennt, befinden sich zwei kleine, von feiner sehniger Haut geschlossene Öffnungen, das runde und das ovale Fenster, und zwischen dieser inneren und der hauptsächlich vom Trommelfelle gebildeten äußeren Wand ist eine Kette kleiner, beweglich miteinander verbundener und mit einem äußerst zierlichen Band- und Muskelapparat versehener Knöchelchen ausgespannt. Von diesen Gehörknöchelchen ist der äußerste, der Hammer, durch seinen Stiel mit dem Trommelfelle fest verwachsen; er legt sich mit seinem Köpfchen auf den zweischenkeligen Amboß, an dessen langem Schenkel das Linsenknöchelchen und der Steigbügel so angebracht sind, daß der Fußtritt des letzteren in das ovale, zum Labyrinth führende Fenster paßt. Im Gelenke zwischen dem Köpfchen des Hammers und der Gelenkfläche des Amboßes (Hammer-Amboßgelenk) erlauben sog. Sperrzähne nur eine beschränkte Drehung der Knochen gegeneinander. Es bildet also die Kette der Gehörknöchelchen eine Brücke zwischen dem Trommelfell und der Membran des ovalen Fensters. An der hinteren Wand der Paukenhöhle befindet sich der Eingang in die lufthaltigen und mit Schleimhaut ausgekleideten Zellen des Warzenfortsatzes (eines rundlichen Vorsprunges am Schläfenbeine, dicht hinter dem Ohre fühlbar), über deren Funktionen nichts Näheres bekannt ist.

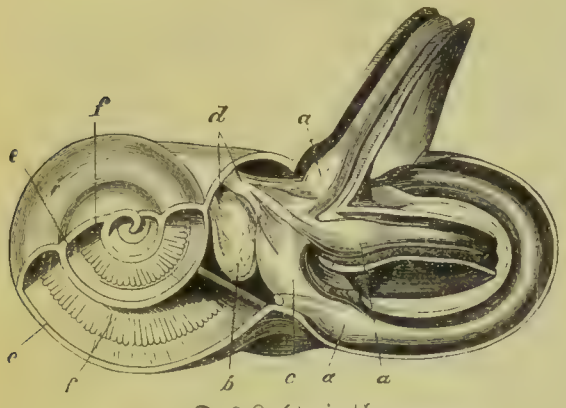
Die **Paukenhöhle** ist mit Schleimhaut ausgekleidet, deren Epithel teils aus flimmernden Zylinderzellen, teils aus Pflasterzellen (am Trommelfell und an den Gehörknöchelchen) besteht. Diese Schleimhaut setzt sich auch in die Warzenfortsatzzellen fort und geht ununterbrochen durch die Ohrtrompete in die Nasen- und Schlundkopfschleimhaut über. Unmittelbar oberhalb des ovalen Fensters, von der Paukenhöhle nur durch ein dünnes Knochenplättchen getrennt, verläuft in dem sog. Fallopischen Kanal der Gesichtsnerv; dadurch wird es erklärlich, daß dieser Nerv bei Erkrankungen der Paukenhöhle häufig mit erkrankt und dann Gesichtslähmung auftritt. Die Ohrtrompete oder der Eustachische Kanal, eine dem äußeren Gehörgange ähnliche, etwa 4 cm lange Verbindungsröhre zwischen der Paukenhöhle und dem Schlundkopfe, verläuft nicht gerade, sondern winkelig und besteht aus einem knöchernen, der Paukenhöhle noch angehörigen, und einem knorpeligen (muskulösen) Teile, dessen Ausmündung sich an der Seitenwand des Schlundkopfes (Tafel XXIII A t), in gleicher Höhe mit dem hinteren Ende der unteren Nasenmuschel, befindet. Diese Röhre dient nicht nur als Abflußrohr für angesammelten Schleim, sondern auch als Ventilationsrohr, um Luft zur Paukenhöhle zu führen und diese immer in derselben Spannung zu erhalten wie die uns umgebende Luft. Für gewöhnlich ist die Ohrtrompete geschlossen, und nur bei den Schlingbewegungen öffnet sich die wulstige Öffnung derselben, so daß nun der Luftaustausch stattfinden kann. — Von den mit Schleimhaut überkleideten Gehörknöchelchen ist der mit seinem Handgriff (Stiel) an das Trommelfell angewachsene Hammer durch ein ziemlich straffes Band an das Dach der Paukenhöhle befestigt. Er kann durch den Trommelfellspanner (welcher sich von der Wand der Ohrtrompete quer durch die Paukenhöhle zum Handgriffe des Hammers erstreckt) samt dem Trommelfelle einwärts gezogen werden und so eine Spannung des letzteren veranlassen. Der Steigbügel kann durch den sog. Steigbügelmuskel (den kleinsten Muskel des menschlichen Körpers) nach hinten gezogen und so mit seinem Fußtritte tiefer in das Vorhofs- oder ovale Fenster hineingedrückt werden. Der Amboß hat seine Lage zwischen dem Hammer und Steigbügel und ist mit letzterem durch das Linsenknöchelchen verbunden.

III. Das innere Ohr oder Labyrinth, der innerste Teil des Gehörorgans, ist ein vollkommen geschlossener, höchst merkwürdig gestalteter

Hohlraum (knöchernes Labyrinth) im innersten Teile des sehr festen Felsenbeines (des im Grund der Schädelhöhle liegenden Teiles des Schläfenknochens). Dieses knöcherne Labyrinth birgt ein dasselbe ganz ausfüllendes häutiges Gebilde (häutiges Labyrinth), welches mit Wasser erfüllt und der Sitz des Gehörnerven mit seinen akustischen Endorganen ist. Die Scheidewand zwischen der Paukenhöhle und dem Labyrinth wird durch eine nicht sehr dicke Knochenwand gebildet, in welcher das ovale und runde Fenster sich befinden. Als einzelne Teile, die aber untereinander in Verbindung stehen, unterscheidet man am Labyrinth den Vorhof, die Schnecke und die drei halbzirkelförmigen Kanäle oder Bogengänge. Der Vorhof bildet einen länglichen, etwa erbsengroßen Raum in der Mitte des Labyrinths mit einem rundlichen und einem länglichen, vom Ohrwasser erfüllten Säckchen, in welchem sich die Gehörsteinchen (Otolithen) vorfinden. Von der Paukenhöhle ist der Vorhof durch die mit dem Steigbügel verwachsene Membran des ovalen Fensters geschieden, mit der Schnecke und den Bogengängen steht er aber in offener Verbindung. — Die Schnecke, die sich an die vordere Wand des Vorhofes anlegt und mit dem runden Säckchen in offener Verbindung steht, gleicht ganz und gar dem Gehäuse einer Gartenschnecke, nur daß der Kanal der menschlichen Schnecke durch eine teils knöcherne, teils häutige Querscheidewand (Spiralplatte) in zwei übereinander liegende Spiralgänge (Treppen) geschieden ist. Der obere Gang oder die Vorhofstreppe mündet in der Nähe des ovalen Fensters in den Vorhof ein, die untere oder Paukentreppe ist nur durch die Membran im runden Fenster von der Paukenhöhle getrennt. Vorhofstreppe und Paukentreppe kommunizieren an der Schneckenkuppe miteinander. Beide Schneckenkanäle sind mit Ohrwasser erfüllt und enthalten die Enden des Schneckennerven mit dem Cortischen Organ (Cortischen Bogen und Haarzellen). Der Weg der vom Schall hervorgebrachten Schwingungen geht vom ovalen zum runden Fenster durch die Schneckengänge hindurch. Die vom Steigbügel mitgeteilten Schwingungen des ovalen Fensters versetzen das Labyrinthwasser in Bewegung und zwar vorzugsweise in der Schnecke, weil in dieser der direkte Weg durch die Vorhofstreppe über die Kommunikation an der Schneckenkuppe, die Paukentreppe zum runden Fenster führt. Nur dadurch, daß auch letzteres beweglich ist, werden überhaupt die Schwingungen des Labyrinthwassers ermöglicht. Sie können sich den Wänden des Schneckengangs und ihrem Hörapparate mitteilen (s. Fig. 86 und 87, S. 268 u. 269), da solcher zum Teil häutig und nur zum Teil knöchern und starr ist. — Die drei Bogengänge oder halbzirkelförmigen Kanäle (ein oberer, ein hinterer und ein äußerer), die wie gekrümmte Röhren in das längliche Säckchen des Vorhofes einmünden und von denen ein jeder an dem einen Ende eine flaschenähnliche Erweiterung (Ampulle) hat, bilden den hinteren oberen Teil des Labyrinths und enthalten mit Ohrwasser und Ohrsteinchen erfüllte Schläuche, die in ihrer Gestalt den knöchernen Bogengängen gleichen und als Fortsetzung des länglichen Vorhofsäckchens anzusehen sind. Sie erhalten von dem letzteren auch ihre vom Vorhofsnerven abstammenden Nervenfasern, die mit spezifischen Endorganen, den sog. Haarzellen, in Verbindung stehen. Von den eben beschriebenen Organen des Labyrinths dient jedoch nur die Schnecke dem Gehör, die Bogengänge der Wahrnehmung für Kopfstellung und Kopfbewegung.

Feinerer Bau des Labyrinthes. Das aus dem Vorhofe, der Schnecke und den drei Bogengängen (mit den Ampullen) zusammengesetzte und mit dem Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist der wichtigste Teil des Gehörorganes, denn es enthält die Endausbreitung des Gehörnerven und die mit diesem in Verbindung stehenden Endorgane. Der Gehörnerv tritt in den inneren Gehörgang (an der hinteren, dem kleinen Gehirn zugekehrten Fläche des Felsenbeines) und spaltet sich hier in einen Vorhofs- und einen Schneckennerven; der erstere geht zu den Säckchen des Vorhofes und schickt Nervenfäden zu den Ampullen und Bogengängen; der letztere verbreitet sich in der Schnecke. Im Vorhofe, an welchem sich eine äußere, innere, obere und untere Wand unterscheiden läßt, befinden sich zwei häutige mit dem Ohrwasser (eiweißhaltiger Endolymphe) erfüllte Gebilde, nämlich das runde und das längliche Säckchen, welche miteinander in offener Verbindung stehen; beide Säckchen gehören zum System der Bogengänge und des Vorhofnerven. An der inneren Wand der beiden Säckchen nimmt man da, wo Fasern des Vorhofnerven eintreten und endigen, umschriebene dickere Stellen (Gehörflecke) wahr, und an diesen Stellen von kreideweißer Färbung befinden sich zahllose spitze, kleine Kristalle aus kohlensaurem Kalk und von rundlicher, länglicher sechsseitiger Gestalt, die sog. Gehörsteinchen (Gehörsand oder Otolithen), die durch eine helle zähe Substanz von schleimiger Konsistenz fest zusammengehalten werden. Dieser schleimigen Masse sitzen Härchen auf, welche mit einem eigentümlichen, meist gelblich gefärbten Nervenepithel zusammenhängen. Auch die drei flaschenförmigen Erweiterungen der häutigen Bogengänge, die Ampullen sind der Sitz der Endigungen des Vorhofnerven. Da, wo diese Nerven eintreten, befindet sich ein halbmondförmiger Querwulst von meist gelber Farbe, Gehörleiste genannt. Dieser Leiste entsprechend befindet sich an der Innenfläche der Ampulle ein ähnlich gestalteter Querwulst, welcher in die Höhle der Ampulle hineinragt, mit einem gelbgefärbten Nervenepithel wie in den Säckchen überkleidet ist und netzförmige Verbindungen der feinen Nervenfasern enthält. Die Enden dieser Fasern stehen mit zellenähnlichen Gebilden (Spindel- und Stützzellen) in Verbindung, von denen die ersteren auf ihren freien Enden mit überaus feinen, borstenförmig steifen und zugespitzten Härchen besetzt sind. Der ganze Apparat dient übrigens, wie oben schon kurz bemerkt, nach jetziger Auffassung nicht dem Gehör, sondern vermittelt die

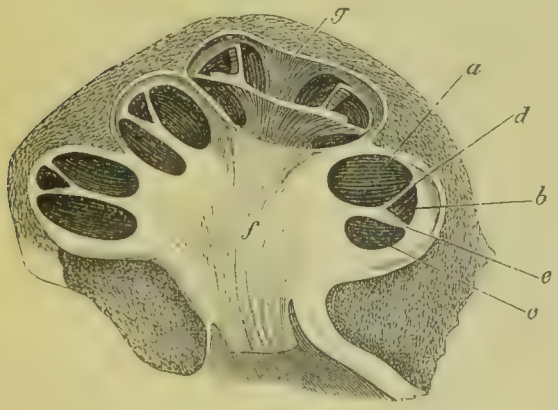
Fig. 85.



Das Labyrinth
(zum Teil eröffnet und dreimal vergrößert).

a Ampullen. b Rundes Vorhofsäckchen. c Längliches Vorhofsäckchen. d Nervenfasern. e Häutige und f knöcherne Scheidewand der Schnecke.

Fig. 86.

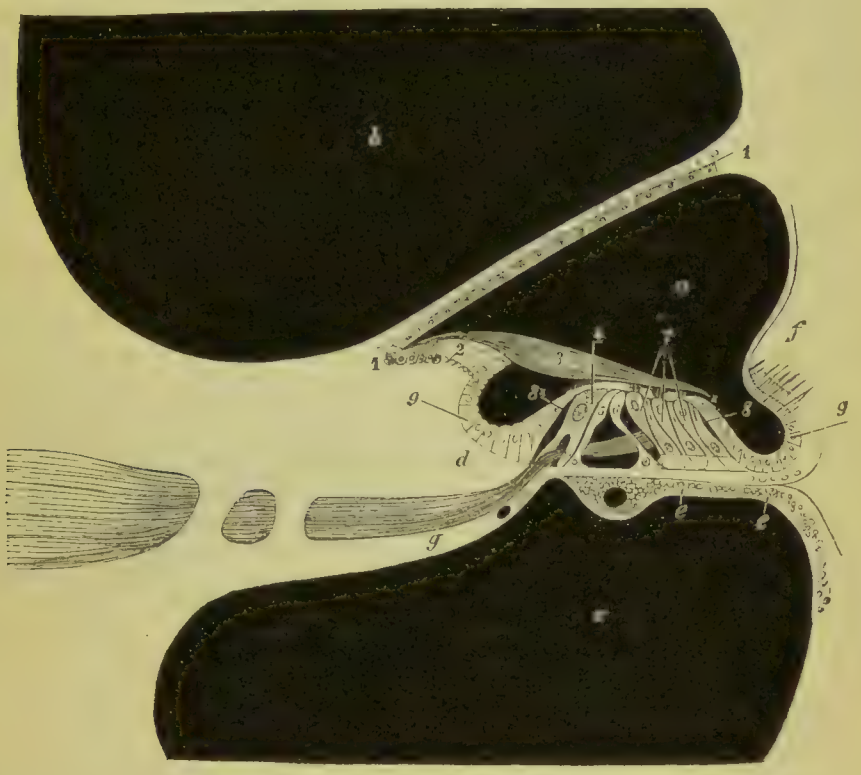


Schematischer senkrechter Durchschnitt durch die vergrößerte Schnecke.

a Vorhofstreppe. b Schneckengang. c Paukentreppe. d Reißnersche Membran. e Grundmembran mit dem Cortischen Organ. f Spindel der Schnecke. g Kuppelblindsack.

Wahrnehmung der Kopfstellung. Dem Gehör soll nur der Schneckennerv mit seiner Endausbreitung in der Schnecke dienen. Diese letztere, das höchst komplizierte Organ des Labyrinths, enthält außer den beiden, durch die Spiralplatte voneinander getrennten Spiralgängen oder Treppen, der Vorhofs- und Paukentreppe, noch eine, und zwar eine sehr wichtige dritte oder mittlere Treppe, den sog. Schneckengang, der sich als dreieckiger Kanal an der inneren Fläche der äußeren Schneckenwand, längs der Spiralplatte, in der Vorhofstreppe, von deren Höhle sie durch die Reißnersche Membran getrennt ist, hinzieht. Dieser Gang beginnt im Vorhofe, daselbst durch einen kurzen Schlauch mit

Fig. 87.



Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schneckentreppen und des Cortischen Organs, 400mal vergrößert.

a Schneckengang. b Vorhofstreppe. c Paukentreppe. d Knöcherne Spiralplatte. e Häutige Spiralplatte und Grundmembran. f Schneckengehäusewand. g Schneckennerv. — 1 Reißnersche Haut. 2 Gezahnte Vorhofstreppenlippe. 3 Cortische oder Deckhaut. 4 Innere Haarzelle. 5 Innerer und 6 äußerer Pfeiler eines Cortischen Bogens. 7 Äußere Haarzellen, überdeckt (ebenso wie 4, 5 und 6) von der durchlöcherten Netzhaut, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen heraussehen. 8 Hensensche Stützzellen. 9. Epithel.

dem runden Säckchen zusammenhängend, und endigt blind in der Spitze der Schnecke. Dieses blinde Ende des Schneckenganges heißt der Kuppelblindsack. Der Schneckengang ist ein mit Flüssigkeit (Endolymphe) erfüllter dreieckiger Hohlraum, dessen untere Wand der Spiralplatte angehört und die Vorhofstreppe von der Paukentreppe scheidet, während die äußere Wand dem Schneckengehäuse angehört und die obere Wand Reißnersche Membran genannt wird. Am inneren, ziemlich spitzen Winkel dieses Ganges entspringen vom gefurchten, mit einer Vorhofs- und Paukentreppenlippe versehenen Rande der knöchernen Spiralplatte ebenso die Reißnersche Membran, wie die sog. Cortische Membran. Erstere besteht aus einer dünnen, bindegewebigen, gefäßführenden Platte, die auf ihren beiden Flächen mit Epithel überkleidet ist. Die

Cortische Membran dagegen ist feinfaserig und von gallert-schleimiger Konsistenz, nimmt ihren Ursprung von der gezahnten Vorhofstreppenlippe, liegt wie ein Schleier vollkommen frei auf dem Cortischen Organ (über der Netzhaut und den Härchen der Haarzellen) und endigt mit einem feinen freien Rande in der Gegend über der äußersten Haarzelle. Sie wird als Dämpfungsapparat angesehen. Unterhalb der Cortischen oder Deckmembran befindet sich das nach seinem Entdecker benannte „Cortische Organ", sitzend auf der inneren Hälfte der sog. Grundmembran, welche die Scheidewand zwischen Schneckengang und Paukentreppe vervollständigt und vom vorderen Rand der Paukentreppenlippe bis zur Innenfläche der Schneckengehäusewand hinzieht. Dieses Cortische Organ, welches mit der sog. Netzhaut überkleidet ist, besteht von innen nach außen betrachtet aus inneren Hör- oder Haarzellen, Cortischen Bogen und äußeren Haarzellen. Jeder zwischen Haarzellen liegende Cortische Bogen besteht aus einem inneren (aufsteigenden) und einem äußeren (absteigenden) Pfeiler oder Stäbchen. Die inneren Pfeiler sind platte, schwach S-förmig gekrümmte Gebilde, die mit ihren Seitenwänden dicht aneinander liegen und mit einer Art Gelenkstück endigen, welches mit den äußeren Pfeilern in Verbindung steht. Die äußeren Pfeiler sind glatte, zylindrische Fäden mit verdickten Enden an der Grundmembran, und zwar in deren Mitte; ihr oberes Ende ist durch eine Art Gelenkstück mit den oberen Enden der inneren Pfeiler verbunden. Die Cortischen Bogen bilden sonach einen Apparat, der die Schwingungen der Grundmembran aufzunehmen und selbst in Schwingungen zu geraten im stande ist. Wahrscheinlich stellen die inneren Pfeiler eine Art elastischen Steges dar, zwischen deren obersten Enden und der Mitte der Grundmembran die äußeren Pfeiler wie Saiten befestigt sind und wie solche schwingen, wenn ihr unteres Ende an der Grundmembran erschüttert wird. Von den äußeren Cortischen Stäbchen gibt es etwa 3000, von den inneren deshalb weit mehr, weil drei der letzteren auf zwei der ersteren kommen. Indem diese Stäbchen auf der sich verschmälernden Spiralplatte ebenfalls von unten nach oben an Länge abnehmen, so bilden sie eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Klavier). Wahrscheinlich geraten diese ausgespannten Stäbchen wie die Klaviersaiten durch bestimmte Anstöße in regelmäßige Schwingungen und erregen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen. — Die **Haar- oder Hörzellen,** die nach innen und nach außen von dem Cortischen Organe liegen und von der durchlöcherten Netzhaut überdeckt werden, sind innere und äußere, von denen erstere als obere und untere, letztere als auf- und absteigende sich bezeichnen lassen, je nachdem letztere mit breiter Basis an der Netzmembran und mit einem dünnen Faden an der Grundmembran oder umgekehrt angeheftet sind. Die inneren Haarzellen sind von gedrungener kegelförmiger Gestalt; ihr oberes Ende trägt auf einem häutigen Deckel einen dichten Rasen langer, starker, stäbchenförmiger Haare (Hörhaare), die durch die Lücken der Netzhaut hervorstehen. Die äußeren Haarzellen stehen in vier oder fünf spiralig verlaufenden Parallelreihen hintereinander. Die Haarzellen können mit der Stäbchen- und Zapfenschicht der Netzhaut des Auges verglichen werden. Der Schneckennerv bildet vor seinem Eintritt in die häutige Spiralplatte einen Nervenknoten, dessen Nervenzellen ihre Neuriten im Gehörnerv zum Hirn senden, ihre Dendriten aber senden sie zu den Haarzellen der Spiralplatte, an welchen sich dieselben auffasern.

Gang der Schallwellen im Ohre. Die Schallwellen, die sich durch die Luft zu unserem Ohre[1]) fortpflanzen, werden von der trichterförmigen

[1]) Das menschliche Ohr mit seiner schallfangenden Muschel hat seine Fähigkeit, als Hörrohr zu dienen, fast ganz verloren und hat auch seine Beweglichkeit durch Verkümmerung seiner Muskeln eingebüßt. Verlust des äußeren Ohres schwächt deshalb die Schärfe des Gehörs nicht. Hervorwölben des Ohres (wie Schwerhörige zu tun pflegen) und Anlegen der Hand in Trichterform läßt besser hören. — Künstliche Reflektoren von bedeutender Wirkung (für Schwerhörige) sind die Hörrohre (röhrenförmige, mit einem Trichter oder Schallfänger endende Verlängerungen des Gehör-

Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgange aufgefangen und zum Trommelfelle geleitet. Bei dem unter Wasser gehörten Schalle werden die Schallwellen direkt auf die Kopfknochen übertragen und dem Labyrinthwasser zugeleitet, welches dadurch in Mitschwingungen versetzt wird. Dasselbe ist der Fall, wenn der Schall von einem festen Körper unserem Ohre mitgeteilt wird (wenn wir z. B. eine tönende Stimmgabel in den Mund nehmen). Die in den äußeren Gehörgang gelangten und nach ein- oder mehrmaliger Reflexion an seinen Wänden auf das Trommelfell geworfenen Schallwellen rufen in dieser elastischen und ziemlich stark gespannten Membran analoge Schwingungen hervor, so daß die allermeisten Töne und selbst Klänge (Gemische von einfachen Tönen) vollkommen genau (in derselben Schwingungszahl) auf das Trommelfell übergehen. Auch die Intensität der Töne und Klänge überträgt sich genau auf das Trommelfell; nur hören wir die tieferen Töne weniger stark als die höheren, weil letztere das Trommelfell leichter in Mitschwingungen versetzen.

Die Schwingungen, zu denen das Trommelfell gezwungen wurde, übertragen sich nun weiterhin auf die Gehörknöchelchenkette, zuerst auf den mit dem Trommelfelle fest verwachsenen Hammer, dann auf den Amboß und zuletzt auf den Steigbügel. Letzterer setzt sodann, wie schon oben kurz erwähnt wurde, die mit seinem Fußtritte verwachsene Membran des ovalen Fensters in Schwingungen, und diese bedingen im Labyrinthwasser eine Wellenbewegung, welche die akustischen Endorgane des Gehörnerven (das Cortische Organ und die Hörhaare) bewegt und dadurch die Nervenfasern erregt. Das Labyrinthwasser kann, wenn die Membran des ovalen Fensters durch den Steigbügel hereingedrückt wird, nur dann ausweichen und in Wellenbewegung geraten, wenn sich die Membran des runden Fensters nach der Paukenhöhle hin entsprechend vorwölbt. Fehlte dieses dem ovalen Fenster als Gegenöffnung dienende runde Fenster mit seiner dasselbe verschließenden elastischen Membran, so würde das in starre Wandungen eingeschlossene, nicht zusammendrückbare Labyrinthwasser nicht in Wellenbewegung versetzt werden können. Der Gang der Schallwellen im Ohr kann übrigens nur dann leicht und vollständig stattfinden, wenn alle die beteiligten Gebilde ihre volle freie Beweglichkeit haben und die in der Paukenhöhle eingeschlossene Luft weder dünner noch dicker als die atmosphärische ist.

Das **Trommelfell**, dessen Schwingungen durch seine Verbindung mit den Gehörknöchelchen ein sehr bedeutender Widerstand gesetzt ist (wodurch das selbständige Nachschwingen oder Nachtönen desselben verhindert ist), kann mit Hilfe seines Spannmuskels in verschiedenem Grade gespannt werden und sich dadurch den höheren und tieferen Tönen anpassen oder akkommodieren. Durch stärkere Spannung wird es geschickter, durch höhere Töne in Mitschwingungen versetzt zu werden; umgekehrt ist es bei seiner Erschlaffung. Diese Akkommodation des Trommelfells ist übrigens bei verschiedenen Personen verschieden und muß, wenn sie mangelhaft vor sich geht, mehr oder weniger die Fähigkeit herabsetzen, durch hohe oder tiefe Töne in Mitschwingungen versetzt werden zu können. Durch zu starke Spannung des Trommelfells wird natürlich die Schwingungsfähigkeit desselben herabgesetzt bis zur Schwerhörigkeit. Eine starke Spannung des Trommelfells kann auch durch die Verschiedenheit des Luftdruckes auf beiden Seiten

---

ganges); ebenso sind die Stethoskope (ärztliche Hörrohre) ähnliche röhrenförmige Verlängerungen, die mit dem einen Ende den tönenden Körper berühren und ihre Wirkung hauptsächlich der Leitung ihrer Wände verdanken.

desselben (in der Paukenhöhle und im äußeren Gehörgange) zu stande kommen. So wird durch kräftiges Ausatmen bei geschlossener Mund- und Nasenhöhle (Ausschnauben) Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle eingepreßt und das Trommelfell nach außen gedrängt, wobei häufig ein knackendes Geräusch im Ohre wahrgenommen wird. Die verschiedene Spannungsfähigkeit des Trommelfells ist vielleicht der Grund, daß manche Personen solche hohe Töne (z. B. das Zirpen der Grillen), die von anderen noch gehört werden, nicht mehr hören. Man gibt an, daß für das normale menschliche Ohr die Grenze der hörbaren Töne zwischen 16 und 40960 Schwingungen in der Sekunde gelegen sei, so daß über und unter diesen Schwingungszahlen die Töne nicht mehr gehört werden; die Grenze der hörbaren Töne umfaßt $11\frac{1}{2}$ Oktaven. Die höchsten Töne, die man künstlich erzeugen kann (durch Streichen kleiner Stimmgabeln mit dem Violinbogen), verursachen Schmerz, und die Tonempfindung ist nur unvollkommen. Manche Tiere hören zweifellos noch Töne, die der Mensch nicht mehr hört.

Die **Ohrtrompete** kann die das Hören wesentlich beeinträchtigenden Druckdifferenzen zwischen der Paukenhöhlenluft und der Atmosphäre dadurch ausgleichen, daß sich die Mündung an ihrem Schlundkopfende öffnet und ihr Kanal, der zur Paukenhöhle führt, auf diese Weise wegsam wird. Dies geschieht aber regelmäßig während der Schluckbewegungen. Deshalb macht man solche Bewegungen auch ganz willkürlich, wenn sich Schwerhörigkeit infolge von Luftdruckdifferenzen einstellt. Wenn beim Schnupfen sich die katarrhalische Entzündung der Nasenschleimhaut auch auf die Ohrtrompetenschleimhaut fortsetzt und durch deren Schwellung die Trompete sehr verengert oder ganz verstopft wird, so entsteht Schwerhörigkeit, zu welcher sich häufig subjektive Geräusche, wie Summen, Brausen u. dergl. gesellen. So tritt auch Schwerhörigkeit ein, wenn man sich in einer Taucherglocke in die Tiefe hinabläßt oder in einem Luftballon rasch in beträchtlich dünnere Luftschichten emporsteigt. Im ersteren Falle wird das Trommelfell stark einwärts gedrückt, weil die Luft, in der man atmet, stark komprimiert und deshalb dichter ist, während die Paukenhöhlenluft eine dünnere Beschaffenheit hat. Im Luftballon, wo die atmosphärische Luft dünner als die der Paukenhöhle ist, wird dagegen das Trommelfell stark herausgestülpt. In beiden Fällen läßt sich die Schwerhörigkeit durch kräftige Schlingbewegungen bei zugehaltener Mund- und Nasenöffnung (Valsalvascher Versuch) heben.

Die **Paukenhöhle** ist ihres Luftgehaltes wegen insofern von Bedeutung, als sie den Schwingungen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, sowie dem Ausweichen der Membran des runden Fensters jederzeit freien Spielraum gewährt. Die Ausgleichung des Luftdruckes in der Paukenhöhle mit dem der Atmosphäre geschieht durch die Ohrtrompete. Die Vermutung, daß die Ohrtrompete das Hören der eigenen Stimme vermittle, hat sich als irrig erwiesen; eine in die Mundhöhle gebrachte Taschenuhr hören wir gar nicht, wenn sie nicht mit den Zähnen oder dem harten Gaumen in Berührung kommt.

Das **Labyrinth** enthält neben seinem Wasser die Enden des Gehörnerven mit seinen spezifischen Endorganen, durch deren Schwingungen die Nerven mechanisch durch Erschütterung in Erregung versetzt werden. Als solche akustische Endorgane werden in der Schnecke die Haare der Haarzellen des Cortischen Organes, von Helmholtz auch die Cortischen Pfeiler oder Stäbchen angesprochen. Manche lassen nur die Hörhaare und Haarzellen als akustische Endapparate gelten und sehen die Cortischen Bogen als Resonatoren an, da ihre abgestufte Größe auf eine Abstufung ihrer Eigenschwingungszahl hindeutet. Überraschend ist ein Vergleich der Einrichtungen des Labyrinths mit der Netzhaut des Auges. Wie Licht und Schall auf Schwingungen beruhen, so sind auch beide von zweierlei Art, dort Ton und Geräusch, hier Farbe und Licht. — Der hintere Teil des Labyrinths mit den drei häutigen Bogengängen und den zwei Säckchen wird versorgt vom Vorhofnerven, von welchem man gegenwärtig annimmt, daß er nicht dem Gehör diene; er soll vielmehr durch Wahrnehmung der Kopfstellung und Kopfbewegung zu reflektorischen Körperbewegungen führen, die das Körpergleichgewicht erhalten. Die Haarzellen sollen mechanisch gereizt werden entweder durch den wechselnden Druck der Gehörsteinchen oder durch die bei verschiedenen Kopf-

stellungen wechselnden Strömungen und den wechselnden Druck der Flüssigkeit im häutigen Labyrinth.

Gehörsempfindungen. Sind die Schallwellen auf dem angegebenen Wege von außen bis zu den Gehörnervenfasern gedrungen, so werden nun durch Leitung derselben zum Gehirne Gehörsempfindungen erzeugt. Hierbei werden wir von den Veränderungen im Gehirne (im psychischen Gehörorgane) unterrichtet, die infolge der Reizung der Gehörnerven mit Hilfe seiner Endorgane durch die Schallwellen eingetreten sind. Im allgemeinen sind wir gewöhnt, alle Geräusche und Schalleindrücke, die auf das Trommelfell treffen, nach außen zu verlegen, während wir geneigt sind, die Eindrücke, welche durch Knochenleitung die Gehörnerven treffen, als im Körper selbst entstanden aufzufassen. — Die Stärke (Intensität) aller Schallempfindungen hängt von der Größe der Schwingungen ab. Je größer die Exkursionen der Schwingungen sind, desto mächtiger werden die Erschütterungen des Trommelfells, der Gehörknöchelchen, des Labyrinthwassers und der Endorgane des Gehörnerven sein, und desto intensiver ist auch die Erregung der Nerven und die dieser entsprechende Schallempfindung; umgekehrt je kleiner die Schwingungsgröße, desto schwächer die Empfindung. Zur Dämpfung der Schwingungen der Endorgane scheinen besondere Einrichtungen zu bestehen und wird die Deckhaut des Cortischen Organs als solche angesehen. — Die Empfindung der Geräusche läßt sich durch unregelmäßige, nicht periodische Schwingungen erklären; dagegen geht die Empfindung der Töne und Klänge aus regelmäßigen periodischen Schwingungen hervor. Die saitenartig ausgespannten und abgestimmten Cortischen Stäbchen oder Pfeiler mit den Haarzellen auf der elastischen Spiralplatte der Schnecke scheinen wie die Saiten des Klaviers durch periodische Schwingungen, die mit ihnen in Einklang sind, in anhaltende kräftige Mitschwingungen versetzt werden zu können. — Die Empfindung verschiedener Tonhöhe ist abhängig von der Anzahl der Schwingungen und geknüpft an die Mitschwingungen der einzelnen Stäbchen und Haare der Haarzellen im Cortischen Organe, welche die Fasern des Schneckennerven erregen. Die Klangfarbe oder der Timbre hängt von der verschiedenartigen Zusammensetzung der Schwingungen ab und wird von Fasern des Schneckennerven mit Hilfe des Cortischen Organs empfunden. Hierbei scheinen mehrere bestimmte Härchen und Stäbchen in Mitschwingung versetzt zu werden und somit in mehreren verschiedenen Gruppen von Fasern des Schneckennerven einfache Tonempfindungen zu erregen, die zu einer einheitlichen Empfindung, nämlich zu der des Klanges, verschmelzen. Beim gleichzeitigen Ertönen vieler Klänge hören wir nicht, wie man nach den komplizierten, das Ohr durchlaufenden Wellensystemen erwarten müßte, ein Geräusch, sondern unterscheiden deutlich jeden einzelnen Klang, ja können sogar aus einem Orchester ein einzelnes Instrument heraushören und für sich verfolgen, woraus hervorgeht, daß unser Gehörorgan Vorrichtungen besitzt, um jedes auch noch so komplizierte Wellensystem in einfachere Schwingungen zu zerlegen, die einzeln als Töne wahrgenommen werden.

Um die **Richtung** des Schalles zu bestimmen, sind beide Ohren nötig, weil wir aus der verschiedenen Intensität der beiden Eindrücke in beiden Ohren den Schluß ziehen, daß der Schall in der Richtung auf das stärker erregte Ohr hin stattfinden müsse. In der Dunkelheit, wenn der Gehörsinn nicht durch das Gesicht unterstützt wird,

ist ein Sehender, der sich das eine Ohr genau verstopft hat, nicht im stande, die Richtung des Schalles zu beurteilen; er kann es erst dann, wenn er mit beiden Ohren hört. Bei dem Lauschen bedienen wir uns nur eines Ohres allein und richten seine Ohrmuschel möglichst genau dem Orte des Schalles entgegen. Die Entfernung des Schalles beurteilen wir aus seiner größeren oder geringeren Intensität, doch kommen hierbei vielfache Täuschungen vor. **Das Einfachhören mit beiden Ohren** wird wohl nicht, wie beim Auge das Einfachsehen durch Erregung identischer Punkte in beiden Hirnhalbkugeln veranlaßt, sondern beruht mehr auf Gewöhnung. Zwei qualitativ gleiche Gehörseindrücke von verschiedener Intensität, auf je ein Ohr einwirkend, werden jedenfalls als gesondert empfunden.

Subjektive Gehörsempfindungen. Die Gehörnerven können, wie die Sehnerven, außer durch Schall auch noch durch abnorme Reize erregt werden, z. B. durch Störungen des Blutlaufes im Gehirn und im inneren Ohre, durch Gifte, sowie infolge von Ermüdung, bei Blutarmut u. s. w., was zu sog. subjektiven Gehörsempfindungen (Gehörstäuschungen) und so zu Halluzinationen (Sinnestäuschungen) Veranlassung gibt. Zu diesen Empfindungen gehören: das Nachtönen, das In-den-Ohren-klingen und -summen, Ohrensausen, Hören musikalischer Töne u. dergl. Das bei geschlossenen Gehörgängen entstehende Sausen rührt wahrscheinlich davon her, daß man jetzt besser durch Knochenleitung hört und daher die Muskelgeräusche (namentlich des Kopfes, die Reibungsgeräusche des Blutes in den Kopfgefäßen ꝛc.) deutlicher wahrnimmt.

Entotische (im Inneren des Ohres entstehende) **Gehörswahrnehmungen.** Hierher gehören: das knackende Geräusch im Ohre durch plötzliche Öffnung der Ohrtrompete und bei kräftiger Anspannung der Kaumuskeln; Klirren im Ohre, nach Helmholtz durch das Anschlagen der Sperrzähne des Hammer-Amboßgelenkes veranlaßt; brausende Geräusche (Ohrensausen) durch Schwingungen der Luft im äußeren Gehörgange oder in der Paukenhöhle, wenn dieselben von der äußeren Luft abgesperrt sind (Verstopfung der Ohrtrompete oder des äußeren Gehörganges); Klopfen im Ohre, hervorgebracht durch das Pulsieren benachbarter Pulsadern (besonders, wenn man mit dem Ohr auf einem harten Körper liegt). Auch diese Gehörswahrnehmungen können leicht zu Halluzinationen Veranlassung geben.

Schall.

Zur Erzeugung eines Schalles ist es nötig, daß ein Körper in rasche zitternde Bewegung versetzt wird, und daß dieser schallerzeugende Körper in einem schalleitenden Medium (Luft, Flüssiges, Festes) Stöße und Schwingungen veranlaßt, die sich nach allen Richtungen hin im Schallmedium fortpflanzen. Die von einem schallend-vibrierenden Körper der Luft mitgeteilten Stöße und Schwingungen (Vibrationen) pflanzen sich hier wellenförmig fort, wie die Bewegungen des Wassers, in welches ein Stein geworfen wurde. Man pflegt sie Schallwellen oder Schallstrahlen zu nennen.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Schallwellen den Luftraum durcheilen, ist weit geringer als die des Lichtes, denn während der Schall eine Sekunde Zeit braucht, um eine Strecke von 332 m zu durchlaufen, pflanzt sich das Licht in derselben Zeit über 300000000 m weit fort. Deshalb hört man den Knall einer Kanone weit später, als man das Aufblitzen derselben sieht, und diese Differenz nimmt mit der Entfernung zu (jeder Sekunde Verspätung entspricht eine Vergrößerung der Entfernung um 332 m). Ist die Ursprungsstelle des Schalles ein fester Körper, so wird der Schall besser gehört, wenn das fortpflanzende Medium auch ein fester Körper ist; der Schall, der im Wasser sich erzeugt, wird am besten durch Wasser oder einen festen Körper, schlecht durch Luft fortgeleitet; der Schall, der in der Luft entsteht, wird sehr geschwächt, wenn er aus der Luft in Wasser übergeht. Schwingungen der Luft gehen viel leichter

auf feste Körper, namentlich auf gespannte Häute über. In warmer Luft pflanzt sich der Schall schneller als in kalter fort; durch Wasser und feste Körper gegen viermal schneller als in der Luft; durch einen luftleeren Raum, weil hier keine Luftschwingungen entstehen können, gar nicht. Bei der Fortpflanzung des Schalles findet, wenn der Schall auf andere schwingungsfähige Körper trifft und in diesen ähnliche Schwingungen erzeugt, ein Mitklingen derselben statt. Sind diese Körper hinlänglich dicht, so werden die Schallwellen, nachdem sie den Körper in schwingende Bewegungen versetzt haben, nach denselben Gesetzen wie die Lichtstrahlen zurückgeworfen (reflektiert). Hierauf beruht das Echo, das Sprachrohr, die akustische Bauart der Kirchen, Säle u. dergl.

Alle Körper in unserer Umgebung haben ein bestimmtes Verhalten zum Schalle; je nachdem sie mehr oder minder elastisch in ihren Teilen sind, werden sie langsamere oder schnellere Bewegungen machen können, und davon hängt dann die Beschaffenheit des Tones ab, den sie von sich geben. Manche Körper, z. B. ein Stück weichen Tones oder lose zusammengeballte Wolle, geraten beim Anschlagen in gar keine Schwingung und geben also keinen Ton von sich. — Die *Stärke* des Schalles, die stärkere oder schwächere Schallempfindung, hängt von dem größeren oder geringeren Umfange der Schwingungen ab. Beim *Geräusche* sind die hin und her gehenden Bewegungen der einzelnen Teilchen ganz unregelmäßig und deshalb die miteinander abwechselnden Verdünnungen und Verdichtungen, aus denen die fortschreitenden Schallwellen des Geräusches bestehen, nicht gleichartig und übereinstimmend zusammengesetzt, sondern ganz verschieden und regellos (nicht periodisch). Die Empfindung eines *Knalles* entsteht, wenn die Schwingungen eines Körpers und die Schallstrahlen durch eine einmalige starke Erschütterung hervorgerufen wurden. Beim musikalischen *Klange* geschehen die Schwingungen der Teilchen ganz regelmäßig (periodisch), nach einer bestimmten, in immer gleicher Weise wiederkehrenden Norm. Es sind deshalb bei ein und demselben Klange alle aufeinander folgenden Schallwellen genau einander gleich. Der Klang, in Bezug auf seine Höhe und Tiefe, wird im gewöhnlichen Leben *Ton* genannt und richtet sich nach der Anzahl der Schwingungen, die der tönende Körper in einer Sekunde macht. Je größer die Anzahl, desto höher der Ton, je kleiner, desto tiefer ist er. Jeder bestimmten Tonhöhe entspricht stets ein und dieselbe Schwingungszahl. Die tiefsten, noch wahrnehmbaren Töne haben etwa 16 Schwingungen, die höchsten über 40000. Hat ein Ton die doppelte Schwingungszahl eines andern, so nennt man den ersten Oktave, den zweiten seinen Grundton. Zwischen Grundton und Oktave zählt und benennt die Musik sechs Töne. Zwischen den periodischen Luftschwingungen besteht nun insofern ein wesentlicher Unterschied, als einige *einfach* sind, wie die Bewegungen des Pendels; man bezeichnet diese *einfachen* pendelartigen Schwingungen als *Töne*. Andere periodische Schwingungen (und zwar die allermeisten) setzen sich aus solchen einfachen Schwingungen in mehr oder weniger komplizierter Weise zusammen; man pflegt diese *zusammengesetzten* Schwingungen *Klänge* zu nennen. Klang ist also kein einfacher Ton, sondern eine Summe von Einzeltönen, und zwar sind diese Töne, die gleichzeitig und in demselben Momente miteinander erklingen, von verschiedener Stärke und Höhe. Die einfachen Töne, aus denen der Klang zusammengesetzt ist, werden als *Partial-* oder *Teiltöne* des Klanges bezeichnet. Der tiefste und meistens auch der stärkste derselben ist der *Grundton*, die übrigen heißen *Obertöne* und sind von verschiedener Stärke. Der Grundton bestimmt durch seine Schwingungszahl die musikalische Höhe des ganzen Klanges. Der Grundton und seine Obertöne verschmelzen für das Gehör so sehr zu einer einheitlichen Empfindung, daß sie nur von ganz besonders geübten Ohren oder durch besondere künstliche Vorrichtungen (durch leicht mittönende Körper, sog. Resonatoren) einzeln aus dem Klange herausgehört werden können. Die verschiedenartige Zusammensetzung der periodischen Schwingungen (d. h. die verschiedene Anzahl und Stärke der Obertöne, die nebst dem Grundtone im Klange enthalten sind) bedingt nun die Verschiedenheit der *Klangfarbe* oder des *Timbres*, den *spezifischen* Klang. Die Klänge des Klaviers, der Geige, der menschlichen Stimme, der Blechinstrumente unterscheiden sich voneinander durch die den Klang zusammensetzenden Teiltöne und ihre Stärke. Treffen mehrere Klänge gleichzeitig unser Ohr, so entsteht bekanntlich ein angenehmeres oder unangenehmeres Gefühl unter Bedingungen, die mit

dem Verhältnis der Schwingungszahlen ihrer Grundtöne im engsten Zusammenhang stehen. Man unterscheidet hiernach zwischen *konsonanten* (wohlgefälligen) und *dissonanten* Zusammenklängen. Das Oktavenverhältnis (1:2) und die Duodezime (1:3) bilden die vollkommenste Konsonanz; dann folgen in der Richtung zur Dissonanz: Quinte (2:3), Quarte (3:4), große Sexte (3:5), große Terz (4:5), kleine Sexte (5:8) und kleine Terz (5:6). Das Unangenehme der Dissonanz beruht lediglich in den durch sie bedingten *Schwebungen*, d. h. in Schwankungen der Intensität durch Interferenz zweier in ihrer Wellenlänge verschiedener Wellensysteme, die unter Umständen auf das Ohr ähnlich unangenehm wie das Flackern eines Lichtes auf das Auge wirken.

Riech- und Geschmacksapparat.

Der *Geruchs-* und der *Geschmackssinn* werden als *chemische Sinne* bezeichnet, weil ihre nervösen Endorgane in normaler Weise durch chemische Substanzen erregt werden. Wie sehr sich die, beiden Sinnesorganen eigentümlichen Sinneswahrnehmungen gleichen, geht daraus hervor, daß wir gewisse Empfindungen bald dem einen, bald dem anderen dieser beiden Organe zuschreiben, und daß es sich in solchen Fällen in Wahrheit um *Mischempfindungen* handelt, entstanden durch gleichzeitige Erregung beider Sinne. Beide verlangen durchaus, daß die Schleimhaut, in der sich die Endorgane des betreffenden Sinnesnerven verbreiten, feucht ist und daß das zur Empfindung zu Bringende eine gasförmige oder tropfbar flüssige Form hat. Geruchs- wie Geschmackseindrücke entstehen, wenn die Endorgane der Nerven erregt und der Reiz durch die Nervenfasern zu den Zentralorganen des Geruchs- und des Geschmackssinnes im Hirn geleitet wird, er erweckt hier die Vorstellung einer Geruchs- oder Geschmacksempfindung, deren Quelle stets nach außen verlegt wird.

a) Der **Riechapparat** oder das **Geruchsorgan** ist weit einfacher als der Hör- und Sehapparat eingerichtet. Nur die Schleimhaut, die den obersten Teil der Nasenscheidewand und die beiden oberen Nasenmuscheln überkleidet (die *Schneidersche Haut* oder *Riechschleimhaut*), steht in direkter Beziehung zu den Geruchsempfindungen, weil sich in ihr die Geruchsnerven mit ihren Endorganen, den eigentümlich geformten *Riechzellen*, befinden. Die übrigen Teile der Nasenhöhle sind nur als Anhänge zum Atmungsapparat zu betrachten. Die *Nasenhöhle* ist in ihrem Innern mit verschiedenen muschelförmigen Vorsprüngen (*Nasenmuscheln*) versehen, welche der Schleimhaut eine bedeutende Ausdehnung gestatten, und steht mit mehreren *Nebenhöhlen* (im Stirn-, Sieb-, Keil- und Oberkieferbein) in Verbindung. Dies hat den großen Vorteil, daß sich die durch die Nasenhöhle strömende Luft daselbst durch sehr enge Zwischenräume hindurchdrängen muß und daß deshalb nicht viele Luftteilchen durch die Nase gelangen können, ohne mit den Wänden derselben in Berührung zu kommen. Die Nase dient aber nicht bloß dem Sinne des Geruchs, sondern sie ist zugleich auch lufteinlassendes und prüfendes Organ und insofern Wächter für die Atmung, als viele schädliche Verunreinigungen der atmosphärischen Luft riechbar sind und deshalb durch das Geruchsorgan angezeigt werden; ebenso erwärmt sie die eingeatmete Luft; die dieselben verunreinigenden Partikelchen (Staub mit seinen Bakterien) bleiben im Nasenschleim hängen und werden so vom Eintritte in die Luftwege abgehalten. Die Nase hat ferner wesentlichen Einfluß auf

die Modulation der Stimme und Sprache, so wie sie auch zur Aufnahme der Tränen dient. Man unterscheidet am Geruchsorgane die äußere, im Gesicht hervorragende, und die innere Nase, welche letztere aus der Nasenhöhle und der sie überziehenden Schleimhaut besteht.

Die **äußere Nase**, auch schlechthin Nase genannt, hat teils (an ihrer Spitze und den die Nasenlöcher umgebenden Flügeln) eine knorpelige, teils (an ihrer Wurzel) eine knöcherne Grundlage, die beiden Nasenbeine. Hinsichtlich ihrer Gestalt und Größe unterliegt sie sehr vielen Modifikationen

Tafel XX.

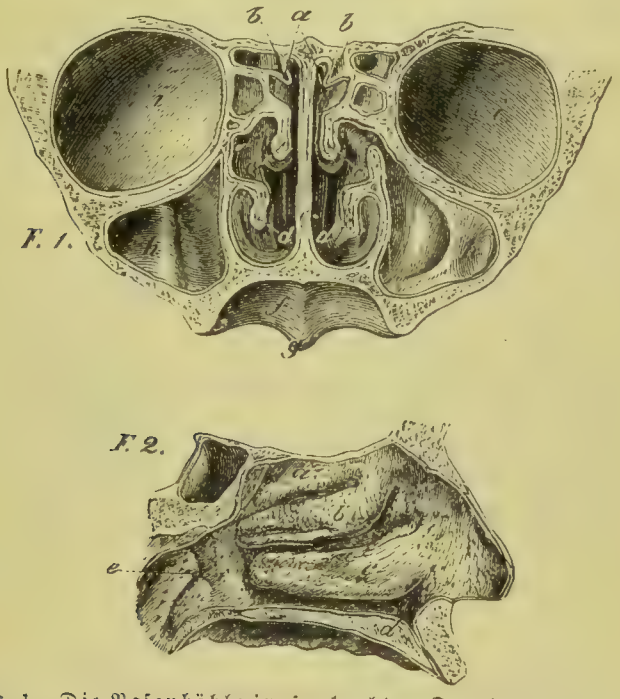


Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechten Querdurchschnitt.
a Die beiden Nasenhöhlenhälften. b Die obere, c die mittlere und d die untere Nasenmuschel. e Die Nasenscheidewand. f Der Gaumen. g Das Zäpfchen. h Die Oberkieferhöhlen. i Die Augenhöhlen.

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle.
a Die obere, b die mittlere und c die untere Nasenmuschel. d Der harte Gaumen. e Ohrtrompetenmündung im Schlundkopfe.

und variiert vorzüglich auf dreierlei Art, nämlich als: Habichts-, Stumpf- und aufgeworfene Nase. Diese den Gesichtsausdruck wesentlich bestimmenden Varietäten finden sich bei den einzelnen Menschenrassen deutlich ausgeprägt. 1. Die Habichtsnase, die sich durch ihre starke Hervorragung, die Schmalheit und Wölbung des Rückens nach außen auszeichnet, kommt vorzugsweise der kaukasischen Menschenrasse zu. 2. Die Stumpfnase, bei welcher die Wurzel eingedrückt ist, der Rücken mehr zur horizontalen als senkrechten Richtung hinneigt und der untere Teil breit und flach wird, gehört hauptsächlich der äthiopischen und mongolischen Rasse an. 3. Die aufgeworfene Nase unterscheidet sich von der Stumpfnase durch ihre mehr

aufwärts gewandten Nasenlöcher. Sie ist am deutlichsten in den *malaiischen* und *chinesischen* Gesichtern ausgeprägt. Die äußere Nase dient nicht allein als Luft ein- und auslassender Teil, sondern auch zur Bedeckung des Geruchsorgans und zur Abwehrung schädlicher mechanischer Einflüsse von außen. Die Haut der äußeren Nase ist dünn und mit sehr feiner Oberhaut überzogen; sie setzt sich noch etwas in die Nasenhöhle hinein fort und geht dort allmählich in die Schleimhaut über.

Die **innere Nase** oder die **Nasenhöhle** ist vorn und hinten offen und nimmt eine solche Lage ein, daß ein Teil der Luft, der gewöhnliche Träger der Gerüche, beim Einatmen durch sie hindurchströmen muß, um in die Lungen zu gelangen. Sie ist durch eine in der Mitte senkrecht sich herabziehende, vorn knorpelige, hinten und oben knöcherne Scheidewand (*Nasenscheidewand*) in zwei vollständig getrennte Hälften geschieden; ihr Boden ist der harte Gaumen und trennt die Nasen- von der Mundhöhle; ihr Dach wird vorzugsweise vom Siebbeine gebildet, und dieses enthält zum Eintritte der Riechnerven aus der Schädelhöhle in die Nasenschleimhaut eine Menge von Öffnungen, die aber von den hindurchtretenden Nerven vollkommen ausgefüllt sind und nicht etwa, wie mancher wohl glaubt, Schnupftabak aus der Nasenhöhle zum Gehirn oder umgekehrt Flüssiges aus dem Schädel in die Nase gelangen lassen. In jeder Hälfte der Nasenhöhle macht die äußere, der Wange zugekehrte Wand drei leistenartige, muschelförmig gestaltete Vorsprünge, die *Nasenmuscheln*, die drei kanalartige, von vorn nach hinten verlaufende Gänge (*Nasengänge*) zwischen sich lassen. Den vorderen Eingang in die Nasenhöhle bilden die Nasenlöcher; ihre beiden hinteren Öffnungen (*Choanen*) führen in den obersten Teil des Schlundkopfs, den sog. *Nasenrachenraum*, und so ist durch diesen eine Kommunikation der Nasenhöhle mit der Mundhöhle, dem Kehlkopfe, der Luft- und Speiseröhre hergestellt (s. Tafel XXIII A t). Auch in die Ohrtrompete, die sich dicht hinter der Nasenhöhle öffnet, sowie in die Höhlen benachbarter Knochen (wie des Stirn-, Sieb-, Keil- und Oberkieferbeines) und in den Tränenkanal kann man aus der Nasenhöhle gelangen. Derjenige Teil der *Schleimhaut*, der *nicht* der Sitz des Geruchssinnes ist (also der den unteren Teil der Nasenhöhle austapezierende), ist mit einem flimmernden Oberhäutchen überkleidet und enthält eine reichliche Menge von traubenförmigen Schleimdrüsen und Blutadern. Dieser Teil ist ungemein reich an Gefühlsnerven (vom fünften Hirnnerven) und Blutgefäßen. Die Kommunikation der Nasenhöhle durch ihre hinteren (durch den gehobenen Gaumen verschließbaren) Öffnungen mit dem Schlundkopfe erlaubt, daß sich Nasenkatarrhe auf den Gaumen, die Mandeln, den Kehlkopf, die Luftröhre und die Ohrtrompete ausdehnen. In der Schleimhaut des Nasenrachenraums, zwischen den Mündungen der beiden Ohrtrompeten, findet sich die sog. *Rachentonsille* oder *Schlundmandel*, eine Anhäufung von zusammengesetzten Balgdrüsen, deren krankhafte Vergrößerung näselnde Sprache und erschwerte Atmung erzeugt.

Die *eigentliche Riechschleimhaut* überkleidet nur den oberen Teil der Nasenscheidewand und die beiden oberen Nasenmuscheln; sie ist gelblich gefärbt und ohne Flimmerhäutchen. Ihr Oberhäutchen ist sehr dick, aber doch ungemein zart und weich, und besteht aus einer Schicht langgestreckter Oberhautzellen; zwischen diesen Epithelzellen befinden sich die sog. *Riech-*

zellen, die peripherischen Neuronzellen des Geruchsnerven. Es sind langgestreckte, spindelförmige Nervenzellen mit rundem, hellem Kern. Jede solche Spindelzelle besitzt zwei Ausläufer, von denen der eine zwischen den Oberhautzellen nach der Oberfläche der Schleimhaut zieht und hier seine Endauffaserung erfährt. Man sieht ein abgestutztes, stäbchenförmiges Ende, das eine Anzahl feiner Härchen trägt. Diese letzteren stehen mit der Luft der Nachenhöhle in unmittelbarer Berührung. Der andere weit feinere Fortsatz geht in die Endfasern des Riechnerven über und zum Gehirn. Auch einfache, aber nur wenige Schleimdrüsen lagern in der Riechschleimhaut, wodurch diese stets feucht und dadurch zum Riechen geeignet erhalten wird.

Die Sinnestätigkeit, die wir als Riechen bezeichnen, wird durch die Reizung der Endorgane des Geruchsnerven (Riechzellen) vermittels bestimmter gasförmiger Stoffe hervorgerufen. Diese Reizung trägt sich auf die Geruchsnerven und durch diese auf das Zentralorgan des Geruchssinns im Gehirn über. Die Bedingungen zum deutlichen Riechen sind: riechbare Stoffe, Zuleitung derselben zur Riechhaut, normaler Zustand dieser Haut, gehörige Empfindlichkeit der Geruchsnerven und richtige Tätigkeit des Gehirns zum Wahrnehmen und Beurteilen des Gerochenen. Zugeleitet zur Riechhaut werden die riechenden Materien mittels der Einatmung. Diese Materien müssen aber eine gasförmige Form besitzen, denn flüssige starkriechende Stoffe, z. B. Kölnischwasser, in der Rückenlage bei herabhängendem Kopf in die Nase gebracht, bewirken keinen Geruch. Die Erregung geschieht nur im ersten Augenblicke der Berührung, denn zur dauernden Unterhaltung der Geruchsempfindung ist es nötig, daß immer neue Teilchen des Riechstoffes mit den Endorganen in Berührung kommen. Die riechenden Stoffe werden also in einem Luftstrom durch das Geruchsorgan geführt, und der Erfolg ist umso größer, je schneller der Strom, je schneller also der Wechsel der Riechteilchen ist. Um einen guten Geruch besser zu genießen, ziehen wir deshalb die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern kräftiger hinauf in die Nasenhöhle zur Riechhaut und ebenso schnell durch die Nase hindurch (d. i. das Schnüffeln oder Schnupfen). Durch Anhalten des Atems oder durch Atmen bloß mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, und deshalb tun wir dies bei schlechten Gerüchen. Die Geruchsempfindung bleibt noch einige Zeit zurück, nachdem der riechende Stoff entfernt ist, entweder weil kleine Partikelchen desselben zurückbleiben, oder als Nachempfindung. Mit der längeren Dauer des Geruchseindruckes ermüden die Geruchsnerven nach und nach, und es verschwindet endlich die Geruchswahrnehmung für denjenigen Geruch, der sie ermüdete, ohne daß dadurch die Fähigkeit für andere Gerüche abnimmt. Durch Aufmerksamkeit kann man sich bei neuer Geruchsempfindung schon vorhandener früherer Geruchsempfindungen erinnern und auch an demselben Gegenstande mehrere Gerüche unterscheiden. Durch Vorstellungen von Gerüchen entstehen subjektive Gerüche; ebensolche kommen auch bei Krankheiten des Geruchsorganes und des Gehirns vor. Durch den Schnupfen wird das Geruchsvermögen zeitweise beschränkt oder aufgehoben.

Das Riechbare sind in der Luft verteilte Moleküle gewisser Körper. Manche Körper nämlich besitzen die Eigenschaft, ihre Moleküle leicht an die umgebende Luft abzugeben, in dieselbe ausströmen zu lassen, sich zu verflüchtigen, zu verdunsten, und nur solche Körper sind riechende. Je kräftiger nun das Ausströmen der Moleküle geschieht, je flüchtiger also ein Stoff ist (wie Kampfer, Moschus, Terpentin), desto rascher und weiter verbreitet er sich in der Atmosphäre, selbst ohne Luftströmung. Dagegen verbreitet sich das Riechbare mancher Stoffe nur in der nächsten Luftschicht (sie duften), kann jedoch durch Strömungen in der Atmosphäre weitergeführt werden. Je flüchtiger ein Stoff ist, desto schneller verschwindet das von ihm ausgehende Riechende, während das Duftende andauernder ist und bisweilen mit großer Zähigkeit an manchen Körpern haftet (wie Tabakrauch an Büchern); nur wenige riechbare Körper sind ebensowohl flüchtig als dauernd, wie der Moschus. Manche Stoffe können in überraschender Verdünnung gerochen werden; so riecht man von Brom noch $^1/_{30\,000}$, von Schwefelwasserstoff

$^1/_{50\,000}$, Chlorphenol $^1/_{4\,000\,000}$, von Merkaptan sogar $^1/_{460\,000\,000}$ mg, wenn sie in 1 ccm Luft enthalten sind. — Über die Beurteilung der verschiedenen Qualitäten des Riechbaren nach der Verschiedenheit der Geruchsempfindung läßt sich nicht viel sagen, da hierin nicht allein bei verschiedenen Personen, sondern auch bei einer und derselben Person zu verschiedenen Zeiten die auffallendsten Unterschiede vorkommen. Die Bezeichnung der Gerüche als angenehm und unangenehm beruht zum Teil auf Vorstellungen, die sich an die Geruchsempfindung anschließen. Die Vorstellungen wechseln schon mit den verschiedenen normalen Körperzuständen; so duftet dem Hungrigen eine Speise äußerst angenehm in die Nase, während ihr Geruch ihm, wenn er gesättigt ist, unter Umständen Widerwillen erregt. Starke Gerüche können Kopfschmerzen, sogar Bewußtlosigkeit und Ohnmacht erzeugen, aber ebendeshalb auch als Belebungsmittel dienen (s. unter Behandlung des Scheintodes).

Andere als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Brennen, Jucken, stechendem Geruch (Ammoniak, Essigsäure), Kitzeln u. s. w., werden nicht durch den Geruchsnerven, sondern durch Nervenfasern des fünften Hirnnerven vermittelt; sie sind einfache Gefühlsempfindungen, welche ebensogut z. B. an der Augapfelbindehaut empfunden werden. Der dreigeteilte Nerv gibt auch mittels Reflexes die Veranlassung zum Niesen beim Kitzeln der Nasenschleimhaut.

b) Der **Geschmacksapparat** oder das **Geschmacksorgan** hat seinen Sitz in gewissen Teilen der Mundschleimhaut, insbesondere in der Zungenschleimhaut, und zwar haben zahlreiche Schmeckversuche (durch Auftupfen schmeckbarer Stoffe), sowie die mikroskopische Untersuchung der Mundhöhlenschleimhaut ergeben, daß hauptsächlich der hintere Teil der Zunge, die Zungenwurzel, der Sitz des Geschmacksorganes ist, daß aber auch die Zungenspitze eine bedeutende Geschmacksfähigkeit besitzt. Nicht schmeckfähig sind die Lippen, das Zahnfleisch, die Wangenschleimhaut, der weiche Gaumen, die untere Zungenfläche, die seitlichen Zungenränder und die Mitte der Zunge. Als nervöse Endorgane des Geschmacksnerven werden die sog. Geschmacksknospen angesehen. Geschmacksnerv ist der neunte Hirnnerv (Zungenschlundkopfnerv; da aber beim „Geschmack" von Speisen und Getränken gewöhnlich auch Tastempfindungen der Zunge und Geruchsempfindungen mitspielen, so beteiligt sich auch der fünfte und der erste Gehirnnerv gewöhnlich an dem Vorgang, welchen wir Geschmack nennen.

Die **Zunge,** die mit dem Boden der Mundhöhle (vorn am Unterkieferknochen) und dem auf- und abwärts beweglichen Zungenbeine verwachsen ist, und nicht bloß dem Schmecken, sondern vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Kauen und Schlingen dient, besteht ihrer Hauptmasse nach aus Fleisch (d. i. der Zungenmuskel). Das Zungenfleisch ist durch eine weiße, häutige Scheidewand (Zungenscheidewand) der Länge nach in zwei Hälften geteilt und besteht aus Fleischfaserzügen, die teils von vorn nach rückwärts (von der Spitze nach der Wurzel), teils von einer Seite zur anderen, teils von der unteren Fläche gegen die obere verlaufen. Sie durchflechten sich dabei in Form eines äußerst zierlichen Strickwerkes, welches man an Querschnitten von Zungen deutlich bemerken kann. Dieses Zungenfleisch vermittelt das Herausstrecken und Hineinziehen, das Seitwärtsbewegen und das Herumrollen, das Hohlmachen und die mannigfachen Bewegungen der Zunge beim Sprechen. Dasselbe ist mit einem Schleimhautüberzuge (der Zungenhaut) bekleidet, auf welchem sich eine unzählige Menge größerer und kleinerer Wärzchen erheben, die Zungen- oder Geschmackswärzchen (Geschmacks- und Tastpapillen) heißen. Es gibt

drei verschiedene Arten solcher Wärzchen: Wallwärzchen, pilzartige und fadenförmige Papillen; erstere sind die größten und finden sich auf dem Zungenrücken in der Nähe der Zungenwurzel regelmäßig in V-Form aufgestellt; die anderen liegen zerstreut herum. In den Wallwärzchen und pilzförmigen Wärzchen befinden sich Schlingen von Kapillargefäßen und die Endorgane des Geschmacksnerven. Diese beiden Arten von Wärzchen sind der Sitz des Geschmackssinnes und es schmecken nur diejenigen Stellen der Zunge, welche reichlich mit solchen Wärzchen versehen sind. Außer an Wärzchen ist die Zungenhaut auch noch reich an Schleimdrüsen. Im Inneren der Zunge verbreiten sich ansehnliche Blutgefäße und Nerven. Die letzteren gehören an: dem fünften Hirn- oder dreigeteilten Nerv (Tastnerv), dem neunten Hirn- oder Zungenschlundkopfnerv (Geschmacksnerv), sowie dem zwölften Hirn- oder Zungenfleischnerv (Bewegungsnerv). Bei blödsinnigen Kindern ist die Zunge gewöhnlich dick, drängt sich aus dem Munde hervor und zeigt eine träge Beweglichkeit. Bei Halbgelähmten wird sie schräg, nach der gelähmten Seite, herausgestreckt. — Der Zungenbeleg kommt entweder durch örtliche Reize (Tabakrauchen, scharfe Speisen u. dgl.) zu stande oder tritt als Teilerscheinung gewisser, den Magen und Darm betreffender Krankheiten auf.

Die Fasern des Geschmacksnerven (vom Zungenschlundkopfnerven stammend) gehen vor ihrem Eintritt in die Geschmackswärzchen in Nervenzellen über und es sind Ausläufer dieser letzteren, welche die Geschmackspapillen mit nervösen Elementen versorgen. Die eigentlichen Geschmacksorgane sitzen in dem geschichteten Pflasterepithel dieser Papillen. Man bezeichnet sie als „Geschmacksknospen" oder „Schmeckbecher". Sie liegen in flaschenförmigen Lücken des Gewebes, und ihre enge Mündung wird „Geschmacksporus" genannt. Die Schmeckbecher haben ihren Sitz vorzugsweise an den seitlichen Flächen der Wallwärzchen und bilden hier, oft zu vielen Hunderten, einen breiten Gürtel um die Papille. Auch an der der Papille zugekehrten Fläche des Ringwalls, sowie auf den pilzförmigen Papillen finden sich Schmeckbecher. Der Bau derselben ist sehr kompliziert, indem man vier Sorten von Zellen in ihnen zu unterscheiden hat. Die eigentlichen Sinneszellen sind wahrscheinlich nur die sog. Stiftzellen, sehr langgezogene Zellen mit einem weit hervorragenden Stift. Man nimmt an, daß die Ausläufer der Nervenzellen des Geschmacksnerven diese sog. Stiftzellen umspinnen. Die anderen Zellen wären dann nur Stützapparate der Schmeckbecher. Als allgemeinstes Merkmal der schmeckbaren Stoffe läßt sich nur die Auflöslichkeit derselben angeben; Stoffe, welche Geschmäcke hervorbringen sollen (d. s. schmeckbare, sapide), müssen entweder schon aufgelöst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in dem Speichel und Schleim sich lösen. Außerdem erregt der elektrische Strom die Geschmacksnerven und veranlaßt (saure, laugenhafte) Geschmacksempfindung. Von welchen Eigenschaften der schmeckbaren Stoffe ihre Schmeckfähigkeit und die spezifische Art des Geschmackes abhängt, ist noch nicht näher bekannt.

Als die hauptsächlichsten Geschmäcke nennt man: den sauren, süßen, salzigen, bitteren Geschmack. Die anderen Empfindungen, welche in der Mundhöhle und Rachenhöhle entstehen, z. B. der scharfe, herbe, alkalische, fade, metallische, faulige, fettige, gewürzhafte und brenzlige „Geschmack", sind teils gar keine Geschmacksempfindungen, sondern Tastempfindungen, leichte Schmerzen oder Gerüche, teils Mischempfindungen. Denn

viele schmeckende Substanzen haben keinen einfachen Geschmack, sondern erzeugen Mischempfindungen, die wir aber viel schärfer zu trennen vermögen als die Mischempfindungen der übrigen Sinne, so daß es scheint, als ob dies durch die gleichzeitige Erregung verschiedener Endorgane geschehe, deren Empfindungen erst im Zentralorgan des Geschmackssinnes im Gehirn sich vereinigen. Die gleichzeitigen Empfindungen im Geschmackssinne lassen eine so scharfe Erkennung und Trennung (zumal bei großer Übung) zu, daß wir mit der Zunge oft sehr genaue Analysen von Flüssigkeiten machen können, wie das „Kosten" der Apotheker, Teeprüfer, der Wein- und Biertrinker beweist. Der „Geschmack" vieler Speisen verschwindet, wenn man die Nase verstopft oder an Schnupfen leidet, ein Zeichen, daß es sich hier um Geruchs- und nicht um Geschmacksempfindungen handelt. Die Intensität der Geschmacksempfindungen wächst mit dem Konzentrationsgrade der gelösten Substanzen, sowie mit der Größe der Berührungsfläche und der Dauer der Einwirkung. Auch durch Einreiben der schmeckenden Substanzen in die Zungenschleimhaut (reibende Zungenbewegung beim Schmecken) wird die Intensität des Geschmackes vermehrt. Die Feinheit des Geschmackes wird abgestumpft: durch Trockenheit und entzündliche Veränderung der Zungenschleimhaut, sowie durch sehr intensive Geschmackseindrücke, weil diese die Geschmacksnerven ermüden. Der längere Nachgeschmack bei manchen Substanzen beruht entweder auf zurückgebliebenen Partikelchen des schmeckbaren Stoffes auf der Zunge oder auf Erregung der Geschmacksnerven durch die ins Blut übergegangenen Geschmacksobjekte. Auch bleiben beim Geschmacke noch deutliche Nachempfindungen, die das Schmecken einer anderen Substanz verändern können; es erhöht z. B. der Käse den Geschmack des Weines ꝛc. Der Gutschmecker kennt eine Menge von Konsonanzen und Dissonanzen der verschiedenen Geschmäcke.

D. Äußere Haut.

Die äußere Oberfläche unseres Körpers ist von einer Hülle bekleidet, welche die äußere Haut oder auch wohl bloß Haut oder allgemeine Bedeckung genannt wird. Sie dient nicht bloß zum Schutze für die inneren Teile unseres Körpers, sondern ist auch ein Ausscheidungsorgan, namentlich für Wasser, und dadurch, sowie durch Wärmestrahlung, ein wichtiger, unter nervösen Einflüssen stehender Wärmeregulator, endlich ist sie als Sitz des Tast- und Temperatursinnes ein wichtiges Sinnesorgan, in welch letzterer Eigenschaft sie an dieser Stelle zu beschreiben war. Die Haut besteht aus zwei Gebilden, der Lederhaut (auch Korium genannt) und der Oberhaut (Epidermis). In den genannten Hautschichten trifft man nun auf Gefühlswärzchen, Gefäßpapillen, Schweißdrüsen und Schweißkanäle, Talgdrüsen und Haarbälge, Haare und Nägel, sowie auf glatte (unwillkürliche) Muskelfasern. Nur in der Haut des Gesichtes (am Bart und an der Nase) finden sich auch quergestreifte (willkürliche) Muskelfasern. Die von der Haut abgesetzten Stoffe sind außer den Horngebilden (Oberhaut, Haare und Nägel): Schweiß und Hauttalg. Die Farbe der Haut schwankt, nach Alter, Geschlecht und Rasse, zwischen dem tiefsten Schwarz, durch Braun, Olivengelb, Rot und Strohgelb bis zum reinen Weiß; es finden sich alle Abstufungen, die sich innerhalb dieser Farben denken lassen. Das größere oder geringere Dunkel der Haut läßt sich aber nicht als Folge der klimatischen Einwirkungen auffassen, denen die Rassen gegenwärtig ausgesetzt sind. Die schwärzesten Menschen finden sich nicht am Äquator und die weißesten nicht an den Polen. Die Dicke, Dichtheit und Feinheit des Gewebes der Haut ist nach den einzelnen Teilen und Individuen verschieden. Die Flächenausdehnung der ge-

samten Haut beträgt beim Erwachsenen von mittlerer Körpergröße und Statur etwa 2 qm, das Gewicht der Haut einschließlich des Unterhautzellgewebes zwischen 10 und 12 kg [1]).

Die **Lederhaut** besteht aus dem eigentlichen Korium und dem lockeren Unterhautzellgewebe, die ohne scharfe Grenzen ineinander übergehen. 1. Das Korium ist eine derbe, elastische, sehr gefäß- und nervenreiche, rötliche Haut, die in ihrer tieferen Schicht (innere oder Netzschicht) locker, in der oberen dagegen dichter gewebt und hier mit zahlreichen, 0,05 bis 0,2 mm hohen Wärzchen besetzt ist (äußere oder Wärzchenschicht, Papillarschicht). Ihre unterste Schicht geht, wie bemerkt, ohne scharfe Grenze in das Unterhautzellgewebe über, während ihre obere Fläche scharf und deutlich von der untersten Schicht der Oberhaut getrennt ist. Je nach den verschiedenen Stellen des Körpers ist ihre Dicke verschieden; sie schwankt zwischen 0,5 und 4 mm. Die an der Oberfläche der Lederhaut hervorspringenden Hautwärzchen oder Papillen sind kleine, warzenförmige Erhabenheiten, die hinsichtlich ihrer Form, Anzahl und Stellung an den verschiedenen Körperstellen große Verschiedenheiten zeigen. Am zahlreichsten finden sie sich in der Handfläche und Fußsohle, an den Finger- und Zehenspitzen; hier haben sie auch die größte Länge. Man unterscheidet zweierlei Papillen, nämlich Nervenpapillen (Gefühlswärzchen) und Gefäßpapillen; die ersteren enthalten die Endapparate der Gefühlsnerven, die später zu beschreibenden Tastkörperchen, die letzteren dagegen ein schlingenförmiges Netz feinster blutführender Haargefäße. Auf 1 qmm Haut zählt man im Mittel 200 Hautwärzchen, von denen durchschnittlich drei Viertel Gefäßwärzchen, ein Viertel Nervenpapillen sind. Dem Bindegewebe, dessen netzförmig verwebte Bündel die Grundlage der Lederhaut bilden, sind noch stets elastische Fasern reichlich beigemischt [2]). 2. Das fetthaltige Unterhautzellgewebe, auch kurzweg Fetthaut genannt, welches eine Art von Polster für die Lederhaut bildet und diese bald locker, bald fest mit den unterliegenden Teilen verbindet, besteht aus Bindegewebssträngen, welche annähernd senkrecht zur Lederhaut und Körperoberfläche verlaufen und die-

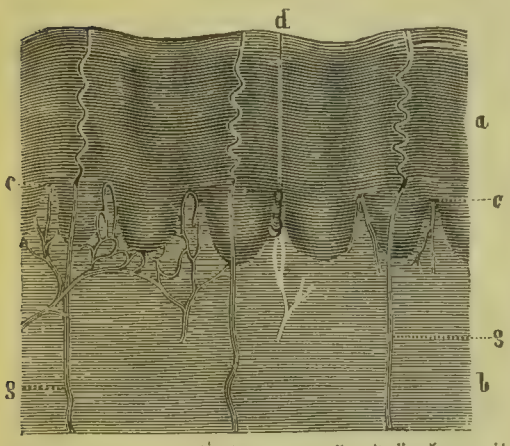
[1]) Man kann bei Menschen von mittlerer Statur (nicht extrem fett und nicht extrem mager) die Flächenausdehnung der Haut ziemlich sicher aus dem Körpergewicht berechnen, wonach folgende kleine Tabelle:

Körpergewicht in Kilogramm	3	6	10	20	30	40	50	60	70
Hautoberfläche in Quadratdecimeter	25	39,5	55,5	91	119	144	167	189	210

[2]) In chemischer Beziehung zeigt die Lederhaut dieselben Eigenschaften wie das Binde- und elastische Gewebe, sie löst sich nämlich in kochendem Wasser zu Leim auf; sie fault schwer und nach dem Gerben, d. i. nach dem Zusatz von Gerbsäure haltenden Pflanzenstoffen gar nicht. Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk besteht, ist die Lederhaut von Tieren, welche gegerbt, d. h. durch Einlegen in Gerberlohe verdichtet und durch die Verbindung mit Gerbsäure der Fäulnis zu widerstehen fähig gemacht worden ist. Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fest wie die Tierhaut.

selbe an die oberflächlichen Faszien, überhaupt an ihre Unterlage befestigen. Da nun auch Stränge vorhanden sind, welche parallel mit der Oberfläche verlaufen, entsteht ein Maschenwerk, welches vom Fettgewebe erfüllt ist. Mit den senkrecht verlaufenden Strängen ziehen die Blutgefäße und Nerven, ebenso die Drüsengänge gegen die Oberfläche. An den verschiedenen Stellen des Körpers ist die Fetthaut von verschiedener Dicke (durchschnittlich zwischen 4 und 9 mm, bei fetten Individuen auch 2 bis 3 cm und darüber dick) und von größerem oder geringerem Fettgehalte. An einzelnen Stellen, wie am Kinne und Ellbogen, enthalten größere Maschenräume des Unterhautzellgewebes eine klebrige, helle, gallertartige Flüssigkeit, welche die Haut vor stärkerem Drucke schützt; dergleichen Räume heißen Hautschleimbeutel. — Der Nutzen der Fetthaut ist insofern kein unbedeutender, als sie nicht bloß der Lederhaut und den unter dieser liegenden Organen als weiches Polster (als Schutz vor Stoß und Druck) dient, sondern auch als schlechter Wärmeleiter die Körperwärme zusammenhält und die äußere Kälte abhält, abgesehen davon, daß sie durch Ausfüllen der Vertiefungen an der Oberfläche des Körpers die Form desselben voller, runder und schöner macht.

Fig. 88.



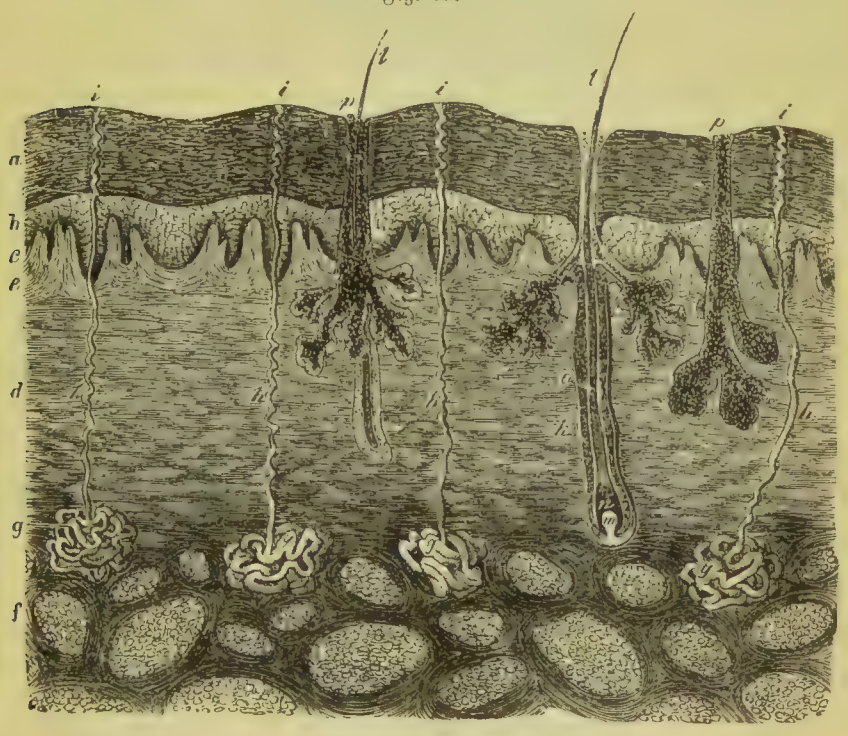
a Oberhaut. b Lederhaut. c Hautwärzchen mit Gefäßschleife. d Hautwärzchen mit Nervenfädchen und Tastkörperchen. g Schweißkanal.

An der **Oberhaut** oder Epidermis unterscheidet man ebenfalls zwei Schichten: die Schleimschicht oder Malpighische Schicht, welche an die oberste Schicht des Korium angrenzt, und die Hornschicht. Die erste besteht aus kleinen Epithelzellen mit eigentümlichen Einlagerungen, welche letztere mit der beginnenden Verhornung in Beziehung stehen, außerdem sind diese Zellen ausgezeichnet durch kurze fadenförmige Fortsätze, Riffe oder Stachel genannt, durch welche sie sich miteinander verbinden. Durch diese Riffe entstehen aber auch kleine Lücken zwischen den Zellen, die Lymphe führen. Allmählich, der Oberfläche zu, werden die Zellen von einer homogenen durchsichtigen Substanz, wohl halbflüssiger Hornsubstanz erfüllt; die äußerste Zellschicht ist abgeplattet, nicht mehr durchsichtig und vollkommen verhornt, die obersten ältesten Plättchen der Hornschicht stoßen sich fortwährend los, und so können dann die jüngeren, unteren immerfort nachrücken. Die Färbung der Haut (der Teint) hat ihren Sitz vorzugsweise in der Oberhaut und hauptsächlich in der Schleimschicht, wo der Farbstoff in den Zellen um den Kern herum lagert, zum Teil aber auch in den Zellen des Korium, nämlich seiner obersten Schicht. Beim Weißen ist die Hornschicht durchscheinend und farblos oder schwach gelblich, die Schleimschicht gelblichweiß oder bräunlich, nur an einzelnen Stellen schwärzlichbraun. Bei farbigen Menschenstämmen ist es ebenfalls die Oberhaut, welche stark gefärbt ist, der Farbstoff ist hier viel dunkler und ausgebreiteter, die Lederhaut verhält sich ungefähr wie beim weißen Menschen. Der Farbstoff in

den Zellen der Schleimschicht entsteht bei den gefärbten Menschenrassen erst allmählich nach der Geburt; so sind die Negerkinder in den ersten Tagen nach der Geburt rötlich, dann schiefergrau gefärbt, und erst später, nach einem bis drei Jahren, werden sie völlig schwarz.

Die zahlreichen Blutgefäße der Haut sind in zwei Schichten angeordnet, die tieferen bilden in der untersten Schicht der Lederhaut ein charakteristisches Netz, ein zweites findet sich in der Schicht unmittelbar unter den Papillen. In die Epidermis gehen Blutgefäße nicht ein. Die Lymph-

Fig. 89.



Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert).
a Hornschicht und b Schleimschicht der Oberhaut. c Farbenschicht in der Schleimschicht. d Lederhaut. e Tastwärzchen. f Fetthaut. g Schweißdrüsen. h Schweißkanal. i Schweißporen. k Haarbalg. l Haar. m Haarkeim. n Haarzwiebel. o Haarwurzel. p Talgdrüse.

gefäße bilden ein tiefgelegenes Netz im subkutanen Gewebe, ein oberes ist ebenfalls unmittelbar unter den Papillen. Auch kann man im Papillarteil Lymphspalten nachweisen, welche sich bis in die Räume zwischen den Epidermiszellen fortsetzen und als Anhänge der Lymphgefäße gelten. Ihre große Empfindlichkeit verdankt die Haut zahlreichen Nerven, welche sich bis in die Epidermis hinein verfolgen lassen und eigenen Nervenendapparaten, welche sich als sog. Tastkörperchen in den Papillen finden. Die glatten Muskeln finden sich, oft reichlich, im Unterhautzellgewebe, zu Bündeln gruppiert an den Haarbälgen; in Gesicht und Hals strahlen quergestreifte Muskeln bis in das Korium aus.

Die Dicke der Oberhaut entspricht jener der Lederhaut; sie ist an verschiedenen Körperstellen sehr verschieden, was besonders von der wech-

selnden Stärke der Hornschicht abhängt; am dicksten (1,7 bis 2,8 mm) ist sie an der Fußsohle und Hohlhand, am dünnsten (0,05 bis 0,15 mm) an Kinn, Wange, Stirne und Augenlid. Die Oberhaut ist weich, biegsam, wenig elastisch, sehr fest und schwer durchdringlich, so daß die Hornschicht tropfbare Flüssigkeiten (die nicht chemisch auf ihr Gewebe einwirken) nicht durch sich hindurchdringen läßt, wohl aber dunstförmige und sich leicht verflüchtigende Substanzen (Alkohol, Äther, Essigsäure, Ammoniak) aufnimmt oder abgibt (Hautdunst). Der hauptsächlichste Nutzen der Epidermis ist, daß sie der Lederhaut als schützender Überzug dient und zugleich den Durchtritt von Flüssigkeit, von Luft, Wärme und Kälte verhindert. Sie leitet die Wärme bedeutend schlechter als die Schleimhaut.

Horngebilde der Haut werden außer der Oberhaut auch noch die Nägel und Haare genannt.

Die **Nägel** sind harte, elastische, durchscheinende, gewölbte Hornplatten, welche in tiefen Hautfurchen der letzten Finger- und Zehenglieder eingebettet sind. Sie sind nichts als starke Oberhautplatten, die wie die Epidermis ebenfalls aus einer Schleim- und einer Hornschicht bestehen. Die Stelle der Haut, die von dem Nagel zugedeckt wird, heißt das Nagelbett; der Hautwall, welcher von drei Seiten den Nagel einschließt, der Nagelfalz. Der letztere veranlaßt das Wachstum der Nägel nach vorn. Der hintere, im Nagelfalz gelegene, mit Papillen reichlich versehene Teil des Nagelbettes ist die Bildungsstätte des Nagels (Nagelkeim, entsprechend dem Haarkeim). Die Lederhaut des Nagelbettes ist außerordentlich gefäß- und nervenreich und zeigt 50 bis 90 sehr wärzchenreiche Leistchen oder Längsriffe. Am Nagel selbst unterscheidet man die Wurzel (mit dem weißen Mondchen), den Körper und den freien Rand; die Dicke desselben nimmt von der Wurzel zum Rande beständig zu. Die Nägel wachsen, solange sie beschnitten werden, immerfort, wobei die Hornschicht beständig nach vorn geschoben wird; dagegen ist das Wachstum derselben beschränkt, wenn sie nicht beschnitten werden. Im letzteren Falle werden sie gegen 3 bis 5 cm lang und krümmen sich um die Finger- und Zehenspitzen herum. Das tägliche Längenwachstum der Nägel beträgt an den Fingern 0,09 mm; zu ihrer gänzlichen Erneuerung sind an den Fingern 120 bis 138, an den Zehen 180 bis 300 Tage, an der großen Zehe sogar mehr als ein Jahr erforderlich. Die Nägel geben den Finger- und Zehenspitzen Halt und Festigkeit, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die **Haare** sind geschmeidige zylindrische Hornfäden und ebenfalls der Oberhaut ähnliche Gebilde, die aber in eigenen Säckchen der Lederhaut (d. s. die Haarbälge oder Haartaschen) gebildet werden. Sie sind, mit Ausnahme der inneren Handfläche und Fußsohle, über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen desselben verschieden; sie sind entweder lang und weich (wie die Kopfhaare) oder kurz und starr (wie die Augenwimper-, Lider-, Nasen- und Ohrenhaare) oder kurz und sehr fein (wie die Wollhaare der im gewöhnlichen Leben fälschlich als unbehaart bezeichneten Körperstellen). In seltenen Fällen findet sich bei einzelnen Individuen, den sog. Haarmenschen, auf dem ganzen Körper oder dem größten Teile desselben ein stark entwickelter Haarwuchs; die bekanntesten Fälle derart sind die Mexikanerin Julia Pastrana, welche 1860 an der Geburt eines gleichfalls übermäßig behaarten Knaben starb, die russischen „Haar- oder Hundemenschen" Andrian und Fedor Jeftichjew (Vater und Sohn), die haarige Familie von Amras, sowie das sog. „Affenmädchen" Krao aus Siam. — In Bezug auf die Dichtigkeit der Behaarung verhalten sich die verschiedenen Körperstellen verschieden; auf 1 qcm Haut kommen im Durchschnitt auf dem Scheitel 171, auf dem Hinterhaupt 132, auf dem Vorderhaupt 123, am Kinn 23, am Vorderarm 13, an der Vorderfläche des Oberschenkels nur 8 Haare. Bei einem dichtbehaarten Manne zählte der englische Arzt Wilson 127920 Kopfhaare; im Durchschnitt beträgt die Gesamtzahl der Haare auf

der behaarten Kopfhaut 80000, am übrigen Körper 20000. Dabei stehen die Haare entweder einzeln oder in Gruppen zu je zwei bis fünf und sind in symmetrisch verlaufenden Linien (sog. Haarströmen oder Haarwirbeln) angeordnet. Das Gewicht der Kopfhaare beträgt bei den Frauen im Mittel 300 g. — Die Haare sind sehr fest (zerreißen erst bei einer Belastung von 150 bis 180 g) und elastisch, nehmen leicht Wasser auf (sind hygroskopisch) und geben es leicht wieder ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut oder die Atmosphäre viel oder wenig Feuchtigkeit enthält; nach ihrer verschiedenen Anfeuchtung sind sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Hygrometern (Feuchtigkeitsmessern) benutzt werden. Man bezeichnet an einem Haare den freien Teil als Schaft, mit der verdünnten Spitze, und den im Haarbalge steckenden Teil als Wurzel, mit einer knopfförmigen Anschwellung, dem Haarknopfe oder der Haarzwiebel, am unteren Ende; die ausgehöhlte Zwiebel sitzt am Boden des Haarbalges hutförmig auf einem warzenförmigen, sehr gefäß- und nervenreichen Hügel (Haarpapille, Haarkeim, Haarmatrix, s. Fig. 89, m), welcher die eigentliche Bildungsstätte des Haares darstellt; hier werden fortwährend neue Zellen

Fig. 90.

Der russische Haarmensch Andrian Jeftichjew.

Fig. 91.

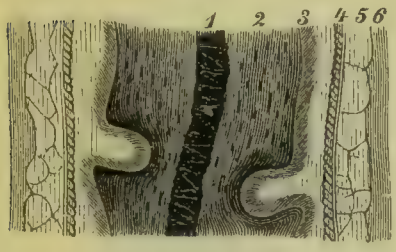
Weiblicher Haarmensch. Julia Pastrana.

gebildet, welche den schon fertigen Schaft allmählich immer mehr nach außen schieben. Nach einer anderen Ansicht gehen die Haarsubstanzen aus der Wurzelscheide hervor (Fig. 92, 4 und 5), welche als Einstülpungen der Epidermis anzusehen ist. Hinsichtlich seines feineren Baues unterscheidet man an jedem Haare die Rindensubstanz, das Oberhäutchen und die Marksubstanz (s. Fig. 92). Die Rindensubstanz ist der gefärbte Teil des Haares und besteht aus starren Fasern (Haarfasern), die aus verhornten, schichtenweise neben- und aufeinander liegenden Zellen zusammengesetzt sind. Die Farbe der Rindensubstanz rührt teils von Ansammlungen von körnigen Farbkörperchen (Pigmentflecken) im Inneren der Haarplättchen, teils von Lufträumen und einem aufgelösten Farbstoffe her, der in weißen Haaren gänzlich fehlt, in dunkelbraunen und roten dagegen reichlich vorhanden ist. Das körnige Pigment kann bezüglich der Farbe von Hellgelb bis Rot und Braun bis Schwarz wechseln. Die Marksubstanz, welche die Mitte des Haares einnimmt, den Wollhaaren und nicht selten den gefärbten Kopfhaaren fehlt, besteht aus reihenweise aneinander gelagerten rundlichen Markzellen, die mit Flüssigkeit oder Luftbläschen erfüllt sind. Das Oberhäutchen des Haares, aus ganz platten, eckigen, dachziegelförmig übereinander gelagerten Plättchen zusammengesetzt, ist ein ganz dünnes, durchsichtiges Häutchen, welches einen vollkommenen Überzug über das Haar bildet und mit der Rindensubstanz fest verbunden ist.

Der **Haarbalg** oder Haarfollikel, auch Haarsäckchen oder Haartasche genannt (s. Fig. 89, k), von dessen Boden das Wachstum des Haares (durch den Haarkeim)

ausgeht, stellt eine flaschenförmige Einstülpung der äußeren Haut dar, welche die Haarwurzel ziemlich dicht umschließt und bis in die Tiefe der Lederhaut, selbst bis in das Unterhautzellgewebe hineinreicht. Hinsichtlich ihres Baues sind die Haarbälge einfach als Fortsetzung der Haut mit ihren beiden Bestandteilen, der Leder- und Oberhaut, zu betrachten; der ersteren entspricht die gefäßreiche Haarbalghaut mit der Haarpapille (Haarkeim), der letzteren die Wurzelscheide (s. Fig. 92). Der Haarbalg besteht aus drei Schichten, aus einer äußeren, mittleren und inneren Schicht. Die äußere Haarbalgscheide ist aus Bindegewebsfasern gewebt und mit der Lederhaut vereinigt; sie enthält Blutgefäße. Die mittlere Schicht oder innere Haarbalgscheide scheint muskulöser Natur zu sein und setzt sich in die Haarpapille fort. Die innerste Schicht wird von einer glashellen Haut gebildet (Glashaut), enthält weder Gefäße noch Nerven und endigt in der Papille. Die Wurzelscheide (s. Fig. 92, 4 und 5), aus einer äußeren und inneren Scheide zusammengesetzt, bildet die Oberhaut der Haarbalgscheide. Vom Grunde des Haarbalges aus wächst das Haar dadurch, daß sich vom Haarkeim aus beständig neue Zellen bilden, die sich durch Teilung vermehren und nach oben allmählich zu Markzellen, Haarfasern und Oberhautschüppchen werden. Hierbei werden die zuerst runden sog. Haarzellen immer mehr spindelförmig und wandeln sich schließlich in schmale, hornartige Spindeln um. Das tägliche Längenwachstum der Kopfhaare beträgt 0,2 bis 0,3 mm; die Lebensdauer des einzelnen Kopfhaares wird auf 2 bis 4 Jahre geschätzt, die der Augenwimpern nur auf 100 bis 150 Tage. Es erreichen übrigens die Haare eine, je nach Art und Geschlecht bestimmte Länge, wachsen jedoch, wie alle Horngebilde, wenn sie geschnitten werden, wieder nach. Das Haupthaar wird häufig fast 1 m lang; Barthaare können eine Länge von einem halben Meter erreichen. Während der Reifezeit produziert der Mensch täglich 0,20 g Haarsubstanz, im Sommer noch mehr. — Gewöhnlich öffnen sich zwei Talgdrüsen in den Haarsack, deren Sekret das Haar einfalbt. An den Haarbalg, welcher schief in der Haut steckt, heften sich glatte Muskelfasern (Haarbalgmuskeln) derart an, daß bei ihrer Zusammenziehung (Verkürzung) die Haare aufgerichtet werden („zu Berge stehen").

Fig. 92.



Stück der Wurzel eines dunklen Haares (durch Behandlung mit Natron etwas aufgequollen und gewunden).

1 Mark noch lufthaltig und mit Zellen; 2 Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3 Oberhäutchen des Haares; 4 innere und 5 äußere Wurzelscheide; 6 Wand des Haarsackes. (Vergrößerung etwa 200.)

Ein naturgemäßer Haarwechsel kommt beim Menschen (wie bei den Tieren periodisch) dadurch zu stande, daß, sobald das Haar seine bestimmte Länge erreicht hat, das Haar ausfällt und an dessen Stelle sich ein neues entwickelt. Dieses neue Haar entwickelt sich aus der alten Papille. Das Ausfallen der Haare erfolgt so, daß um die Haarpapille sich keine neuen Zellen bilden und das untere Ende des Haarschaftes durch Zerfaserung der Haarschuppen ein spitziges Aussehen annimmt. Der normale tägliche Haarausfall schwankt bei 18- bis 26jährigen Personen zwischen 38 und 108 Haaren. Ist das Ausfallen der Haare durch krankhafte Vorgänge bedingt, so entwickelt sich entweder kein neues Haar oder an die Stelle eines dicken Haares treten Wollhaare. Da die Bälge verloren gegangener Haare noch lange bestehen bleiben, so ist eine Neubildung von Haaren durch den Keim des Balges möglich; aber ein gesunder Haarbalg mit normaler Papille ist dazu durchaus nötig. Das fertig gebildete Haar scheint von Flüssigkeiten, die aus den Gefäßen des Haarkeimes stammen und von der Zwiebel aus in die Höhe steigen, durchzogen und erhalten zu werden; diese Flüssigkeiten dunsten dann wahrscheinlich an der Oberfläche des Haares wieder ab und werden durch neue ersetzt. Sonach muß der Ernährungszustand der Haut, besonders der Haarpapille, großen Einfluß auf die Beschaffenheit und Erhaltung des Haares ausüben können, und wahrscheinlich hängt das Grauwerden oder Ausfallen der Haare in den meisten Fällen vom Mangel des flüssigen Er-

nährungsmaterials ab. Das Grauwerden der Haare hat seinen Grund darin, daß ihr Farbstoff allmählich schwindet; es findet naturgemäß im Alter statt. Es werden aber auch Fälle von plötzlichem Ergrauen der Haare erzählt (Marie Antoinette, Ludwig von Bayern, Thomas Morus), die meist die Folge heftiger Gemütserschütterungen sind. Frühzeitiges Ergrauen des Haupthaares findet sich in manchen Familien erblich. Der Nutzen der Haare besteht teils in der Beschränkung der Wärmeausgabe des Körpers, insofern sich zwischen den einzelnen Haaren feinstverteilte Luft ansammelt und als schlechter Wärmeleiter ähnlich wie unsere Kleidung wirkt, teils in der Übertragung von Bewegungen auf die Tastorgane des Haarbodens, wodurch die feinste Berührung leicht und sicher empfunden wird. Die Wimpern schützen das Auge vor Staub und grellem Sonnenlicht.

Der **Drüsenapparat** der Haut besteht aus den Talg- und Schweißdrüsen. Die **Talgdrüsen** (s. S. 285, Fig. 89 p) sind kleine weißliche, einfache oder zusammengesetzte, länglich birnförmige oder traubenförmige Schläuche, die sich fast überall in der Haut, besonders aber an den behaarten Stellen finden und den Hauttalg oder die Hautschmiere absondern. Viele derselben münden in die Haarbälge oder haben doch mit denselben eine gemeinsame Öffnung auf der Haut, weshalb sie auch Haarbalgdrüsen genannt werden. Im allgemeinen sitzen diese Drüsen dicht an den Haarbälgen in der oberen Schicht der Lederhaut; ziehen sich die glatten Muskelfasern dieser Haut bei Einwirkung der Kälte um die gefüllten Drüsen zusammen, so ragen die letzteren wie Knötchen aus der Haut hervor und bilden die sog. Gänsehaut. Der zellenreiche Hauttalg besteht hauptsächlich aus Verbindungen der Fettsäure mit Cholesterin, die durch Zerfall der Drüsenzellen frei werden. Er dient zum Einsalben der Haut und der Haare, vorzüglich an solchen Stellen, wo die Haut häufig der Feuchtigkeit ausgesetzt ist. — Die **Schweißdrüsen** (Fig. 89 g) sind einfache, aus einem zarten, mehr oder weniger gewundenen Gange bestehende und den Schweiß absondernde Drüsen, welche, bis auf äußerst wenige Stellen, in der ganzen Haut vorkommen und mit feinen Öffnungen (Schweißporen) an der Oberfläche derselben ausmünden. Das unterste Stück jeder Schweißdrüse heißt der Drüsenknäuel oder die eigentliche Drüse und stellt ein rundliches, aus vielfachen Windungen eines einzigen Ganges bestehendes Körperchen dar, welches seine Lage in der tieferen Schicht der Lederhaut, seltener im Unterhautzellgewebe, umgeben von Fett und lockerem Bindegewebe, neben oder unter den Haarbälgen hat. Nach oben tritt aus dem Drüsenknäuel der Schweißkanal (s. Fig. 89 h) als Ausführungsgang hervor; dieser läuft, anfangs leicht geschlängelt, senkrecht durch die Lederhaut in die Höhe, um sich zwischen den Hautpapillen in die Oberhaut einzusenken und hier korkzieherförmig mit zwei bis sechs spiralen Windungen bis zur Oberfläche der Haut zu dringen, wo er dann als Schweißpore (s. Fig. 89 i) nach außen mündet. Während seines Verlaufs durch die Epidermis hat der Schweißkanal keine eigenen Wände, solche werden vielmehr von den Epithelzellen der Epidermis gebildet und die Lymphe zwischen den Riffen und Stacheln dieser Zellen kann sich frei in den Schweißkanal ergießen; durch die Schweißkanäle stehen also die Lymphräume der Haut mit der freien Hautoberfläche in offener Verbindung. Die eigentlichen absondernden Drüsenschläuche haben neben besonderen Drüsenzellen eine Schicht in Längsrichtung gestellter glatter Muskelfasern. Die Zahl der Schweißdrüsen ist an verschiedenen Stellen der Haut sehr verschieden; auf 1 qcm der Hohlhand kommen 373, der Fußsohle 366, des

Handrückens 203, an Hals und Stirn 178, an Ober- und Unterschenkel 79, am Nacken und Gesäß nur 57 Schweißdrüsen: die Gesamtzahl der Schweißdrüsen ist hiernach zu $2^1/_2$ Millionen, und der gesamte der Schweißabsonderung dienende Flächenraum auf annähernd 1080 qm berechnet worden. Die größten und reichlichsten Schweißdrüsen finden sich in der Achselhöhle.

Ein **Schutzorgan** von großer Wichtigkeit ist die Haut für unseren Körper vermöge ihres Baues und ihrer Eigenschaften. Zunächst schützt die Oberhaut die unter ihr liegende Lederhaut, vorzugsweise aber die Gefühlswärzchen gegen unsanfte Berührung und leichtere mechanische Einwirkungen. Mechanischer Beschädigung tieferer Teile widersteht die Lederhaut durch ihre Masse, Festigkeit, Dehnbarkeit und Elastizität, indem sie den Druck auf eine größere Fläche verteilt, zumal wenn das Unterhautzellgewebe viel Fett enthält. Gegen das Eindringen von Bakterien, gegen chemische Einwirkungen vieler Substanzen und Gifte dient die Hornschicht der Oberhaut als Schutz, indem diese von Wasser, schwachen Säuren und den meisten Salzen nicht aufgelöst wird, und sie selbst wieder durch den fettigen Hauttalgüberzug geschützt ist. Der letztere wird gelöst durch Äther, Alkohol und Chloroform. Doch kann die Hornschicht bei längerer Einwirkung von Flüssigkeiten, durch Einsaugung derselben und durch Lockerung des Zusammenhanges der Epidermiszellen erweichen und dann etwas durchdringlich werden. Nur die ätzenden Alkalien, konzentrierte Schwefel- und Salpetersäure lösen den Zusammenhang der Zellen, sowie die Zellensubstanz selbst auf. Die Lederhaut widersteht den chemischen Einflüssen nicht; indessen wird die von ihr aus fortschreitende Einwirkung zerstörender Substanzen auf die tieferen Teile dadurch beschränkt, daß der dichte Filz ihrer Fasern die Bildung eines festen schützenden Schorfes begünstigt. Die Oberhaut hemmt auch in gewissem Grade den Durchgang der Luft, Wärme und Kälte, der elektrischen Strömungen und die zu schnelle Verdunstung der Flüssigkeiten des Körpers; auch übt sie auf die Hautkapillaren einen beständigen Druck aus und verhütet so eine zu ergiebige Saftabgabe aus den Hautgefäßen. Hautstellen, die ihrer Oberhaut beraubt sind, erscheinen daher gerötet und nässen. Das Fettpolster unter der Lederhaut verhindert, als schlechter Wärmeleiter, bei starker Abkühlung der Haut die Ausstrahlung der Wärme aus den tieferen Körperteilen.

Hautatmung oder Perspiration. Die Haut beteiligt sich an der Atmung, denn wie die Lungen gibt sie Kohlensäure an die Atmosphäre ab und nimmt eine sehr geringe, noch nicht näher bestimmte Menge Sauerstoff auf. Die Organe der Hautatmung sind ohne Zweifel die Schweißdrüsen mit ihren reichen Haargefäßnetzen, zu denen die Luft leicht Zutritt findet. Wie die Darmatmung ist aber beim Menschen auch der Hautgaswechsel gegenüber dem Gaswechsel der Lungen verschwindend klein; die Gesamtmenge der Kohlensäureausscheidung der Haut beträgt nur 8 g in 24 Stunden, während durch die Lungen reichlich die hundertfache Menge ausgeschieden wird.

Sehr beträchtlich ist aber die Wasserausscheidung der Haut. Sie ist hinsichtlich ihrer Menge und Beschaffenheit nach Rasse, Alter, Geschlecht und individueller Körperbeschaffenheit verschieden und erscheint in zwei Formen, nämlich als unsichtbare, dunstförmige (Hautdunst oder unmerkliche Transpiration) und als tropfbar flüssige oder Schweiß. Ihrer Natur nach sind beide identisch; der Hautdunst wird eben zum Schweiß, wenn er so reichlich gebildet wird, daß er nicht Zeit zum Verdunsten findet. Der Hautdunst, der also wie der Schweiß von den Schweißdrüsen abgeschieden wird, steigt ununterbrochen zu jeder Zeit von der Oberfläche der Haut in den Luftkreis auf; er besteht zum allergrößten Teile aus Wasserdampf, dem noch Spuren von Kohlensäure und riechende Materien beigemischt sind. Die Riechstoffe rühren zum Teil von genossenen riechenden Nahrungsmitteln (Zwiebeln, Knoblauch, Rettich, Gewürzen), zum Teil von eigentümlichen noch unbekannten Riechstoffen her. Besonders übelriechend ist die Hautausdünstung der schwarzen Menschenrassen. Durch den Hautdunst gibt der Erwachsene in 24 Stunden durchschnittlich 650 g Wasser ab. — Der Schweiß, die tropfbar

flüssige und sauer reagierende Absonderung der Schweißdrüsen, erscheint nur zu einzelnen Zeiten in kleineren Tröpfchen oder in größeren, durch Zusammenfließen der Tröpfchen gebildeten Tropfen, über die ganze Oberfläche der Haut ausgebreitet oder nur an einzelnen Körperstellen. Außer reichlichem Wasser (98 bis 99½ %) enthält er noch Salze (besonders Kochsalz), Harnstoff (am reichlichsten bei gehinderter Harnstoffausscheidung durch die Nieren), Ammoniaksalze und andere stickstoffhaltige Körper, so z. B. Spuren von Harnsäure; Fette und Cholesterin. Der Schweiß führt also zum Teil dieselben Abfallstoffe aus wie der Harn. Wie in den Harn, so gehen zuweilen auch in den Schweiß genossene Substanzen in oxydiertem oder selbst unverändertem Zustand (so z. B. Weinsäure, Benzoesäure, Jodkali u. a.) über. Mitunter ist der Schweiß gefärbt (gelb bei Gelbsucht). Die Absonderung des Schweißes geschieht nur unter gewissen Umständen und wird befördert durch reichliche Wasseraufnahme, warme Getränke, namentlich aber durch erhöhte Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit, sowie durch anhaltende Muskelanstrengungen. Häufig wird wochen-, selbst monatelang kein Schweiß abgesondert, während zu anderen Zeiten in einer Stunde mehrere hundert Gramm geliefert werden. Da Gemütsbewegungen (Furcht, Angst) die Schweißabsonderung vermehren können, so scheint eine Einwirkung des Nervensystems auf die Schweißdrüsen zu existieren. Auch manche Arzneimittel, z. B. Pilokarpin, befördern die Schweißbildung. Die Verdunstung von Hautwasser entzieht dem Körper eine erhebliche Wärmemenge, bei einer Verdunstung von 650 g gegen 370 Kalorien, und sie dient namentlich auch zur Regulierung der Wärmeausscheidung. Wird aus irgend einem Grund im Körper ungewöhnlich viel Wärme produziert, so steigt gewöhnlich die Wasserausscheidung durch die Haut, wodurch Überhitzung des Körpers vermieden wird.

Der Nutzen, den die Hautausdünstung dem Körper bringt, ist also zunächst der, daß die Wasserverdunstung die Temperatur des Körpers regelt. Sodann werden die obengenannten und wahrscheinlich noch eine Anzahl anderer, bisher unbekannter Stoffe auf diesem Wege aus dem Körper ausgeschieden. Wenn die Hauttätigkeit unterdrückt wird, so kann die Gesundheit durch Zurückbleiben schädlicher Auswurfsstoffe, durch Reizung der Hautnerven und durch abnormen Wärmeverlust geschädigt werden.

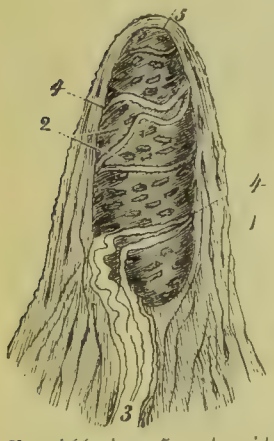
Ausgedehnte Verbrennungen der Haut führen bekanntlich den Tod herbei. Man war früher geneigt, auch dies der Unterdrückung der Hauttätigkeit zuzuschreiben. Neuerdings sucht man die Ursache teils in direkter Überhitzung des Blutes mit nachfolgender Herzlähmung, teils in der Wirkung des übermäßigen Reizes auf das Nervensystem. Auch der plötzliche Untergang zahlreicher roter Blutkörper, die Anhäufung ihrer Trümmer in Leber und Milz wird zur Erklärung herangezogen.

Als **Aufsaugungsorgan** ist die Haut, obschon in deren Innerem der zahlreichen Blut- und Lymphgefäße wegen eine sehr lebhafte Aufsaugung stattfindet, doch nicht von so großer Wichtigkeit, als man gewöhnlich glaubt, denn es ist durch die Hornschicht der Oberhaut und durch die Einölung derselben mit Hauttalg den flüssigen und salbenartigen Stoffen äußerst schwer gemacht, von außen in die Haut hineinzudringen. Dagegen werden Gase unzweifelhaft durch die Haut aufgenommen. Nur durch die Schweißporen, sowie durch die Öffnungen der Talgdrüsen und Haarbälge dürften Stoffe, besonders mit Hilfe von Druck, Waschungen, warmen Bädern, Umschlägen und Einreibungen, aufgenommen werden können. Es behaupten allerdings einige, daß auch durch die Hornschicht hindurch wässerige Stoffe eindringen können; doch ist dies nur möglich, nachdem zuvor der Hauttalg, der die Aufsaugung wässeriger Stoffe verhindert, entfernt oder aufgelöst wurde (durch Äther, Alkohol oder Chloroform). Durch andauernde kräftige Einreibung können sogar unaufgelöste Stoffe, z. B. die Quecksilbertröpfchen der grauen Salbe, zur Aufsaugung gebracht werden, was offenbar durch mechanisches Eintreiben derselben in die Drüsenmündungen und die tiefer gelegenen Spalträume der Haut erfolgt.

Tast- und Temperaturapparat der Haut.

Die Empfindungen, die wir uns durch das Betasten der Körper in Bezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und Temperatur verschaffen, werden durch den sog. Hautsinn vermittelt, und diesen trennt man in den Tast- und Temperatursinn, auch ist die Haut bekanntlich der Schmerzempfindung fähig. Der Tast- oder Drucksinn hat seinen Sitz vorzugsweise in der äußeren Haut; doch sind auch die Lippen und die Zungenspitze mit feinem Tastgefühl versehen. Der Tastsinn wird seinen Hauptsitz da haben, wo die Bewegung am freiesten und die Einwirkung auf die Umgebung am vollkommensten, und das ist an den Endgliedern der Gliedmaßen und an der Zungenspitze der Fall. Vor allem günstig für den Zweck des Tastsinnes ist der Bau der menschlichen Hand. Die Nerven, welche den Tastsinn vermitteln, sind für den Rumpf Fasern der Rückenmarksnerven, für den Kopf dagegen Fasern des fünften Hirnnerven. Aber diese empfindenden Nerven können nur dann eigentliche Tastempfindungen zum Bewußtsein bringen, wenn sie von ihren Endorganen aus erregt werden. Reizt man die Nervenstämme selbst, so entsteht zwar eine Empfindung, aber diese ist eine Schmerz- und keine Tastempfindung. Die sensibeln Nerven enden in der Haut zum Teil frei zwischen den Epithelzellen, zum Teil in besonderen Organen, deren man mehrere Arten kennt (S. 294). Die wichtigsten und bekanntesten sind die Meißnerschen Tastkörper (s. Fig. 93), sie liegen in den Papillen des Koriums, und zwar trifft man sie da am reichlichsten an, wo der Tastsinn sehr ausgebildet ist; z. B. die Fingerbeere hat Tastkörper in sehr vielen ihrer Papillen, in manchen sogar ihrer zwei. Die Anzahl der Tastkörperchen ist also an verschiedenen Hautstellen sehr verschieden. Es kommen auf ein Quadratmillimeter an der Hohlhandfläche des dritten oder Nagelgliedes des Zeigefingers ungefähr 23, des zweiten Gliedes 9, des ersten 3, der Mittelhand 1 bis 2 und der Spitze der großen Zehe 7 Körperchen. In geringerer Zahl kommen sie in der Hohlhand und Fußsohle, auf dem Hand- und Fußrücken, ferner nicht beständig in der Brustwarze und in der Lippe vor. Ohne Zweifel hängt von der Anzahl der Nervenpapillen und der Tastkörperchen mit Nervenenden die Schärfe des Tastsinnes der verschiedenen Hautstellen ab. Die Fingerspitzen und Handflächen sind am reichsten daran und vielleicht deshalb am geschicktesten zum Tasten.

Fig. 93.



Papille der Haut mit Meißnerschem Tastkörper 350mal vergrößert.

1 Rindenschicht mit feinen elastischen Fasern. 2 Tastkörperchen mit queren Kernen, ist sehr weich, eine Art Gallert. 3 Eintretendes Nervenästchen. 4 Nervenfasern, die das Körperchen umspinnen. 5 Endigung einer Nervenfaser.

Man kann auf der Haut Stellen unterscheiden, welche

1. nur Tastempfindungen auslösen „Druckpunkte",

2. und 3. welche nur Wärme und andere, welche nur Kälte empfinden lassen — „Wärmepunkte" und „Kältepunkte".

4. „Schmerzpunkte", deren Reizung nur das Gefühl des Schmerzes erregt.

An welche Art oder Eigenschaft der Nervenendigungen, an welche besonderen Nervenbahnen diese verschiedenen Funktionen geknüpft sind, ist (abgesehen von den Tastkörpern, welche zweifellos der Tastempfindung dienen) noch unbekannt.

Tastempfindung entsteht durch Druck auf einen oder mehrere Druckpunkte, welche, wie bekannt, an den Fingerspitzen sehr dichtgedrängt stehen. Das kleinste Gewicht, welches noch Druckempfindung macht, ist an den verschiedenen Hautstellen sehr verschieden, auf der Stirne z. B. beträgt es 2 mg auf 9 qmm Oberfläche. Druckempfindung findet aber nur da statt, wo gedrückte und nicht gedrückte Stellen aneinander grenzen. Taucht man z. B. einen Finger in Quecksilber, so empfindet man den Druck desselben nur an der Grenze zwischen Luft und Quecksilber. Begünstigt wird die Druckempfindung durch die feinen Haare der Haut, wohl deshalb, weil sie den Druck auf wenige Stellen konzentrieren. Rasch wiederholte Stöße auf die Haut verschmelzen schließlich zu einer kontinuierlichen Empfindung, ein gezahntes, sich drehendes Rad, an welches man den Finger hält, scheint ganz glatt zu sein, sobald die Umdrehung schnell genug ist. 460 Stöße in der Sekunde können eben noch getrennt aufgefaßt werden. Beim Gesichts- und Gehörsinn beobachtet man bekanntlich Analoges.

Temperaturänderungen werden als solche empfunden, nicht aber eine sich gleichbleibende Temperatur (letzteres natürlich innerhalb gewisser Grenzen, denn allzugroße Kälte und Hitze verursacht bekanntlich auch Empfindung, aber die des Schmerzes und nicht die der Temperatur). Man kann die Wärme- und Kältepunkte der Haut durch Berührung mit einem spitzen kalten oder warmen Metallstab isoliert aufsuchen und reizen. Zwischen 27° C. und 33° C. kann man die Temperaturdifferenzen am besten unterscheiden.

Um Schmerzempfindung hervorzurufen, muß man die schmerzempfindenden Nervenfasern entweder in ihrem Verlauf oder ihrem Ursprung in der Haut durch Reize von genügender Stärke treffen (Stoß und Druck, Wärme, chemische und elektrische Reize). Die Erregung z. B. durch Druck oder Temperatur muß aber erheblich stärker sein, als nötig war, um eine Tastempfindung oder eine Temperaturempfindung auszulösen. Man kann die besonderen Schmerzpunkte in der Haut in analoger Weise auffinden, wie die Temperaturpunkte; im Nerven selbst kennt man, wie gesagt, die Lage der schmerzempfindenden Fasern noch nicht.

Daß man die vom Hautsinn im Hirn erregten Empfindungen immer an einen bestimmten Ort der Haut verlegt, kann nach dem, was beim Gehirn über Nervenleitung und Bau der Hirnrinde gesagt wurde, nicht auffallen. — Die Feinheit des Ortssinns prüft man dadurch, daß man die Spitzen eines Zirkels auf die Haut aufsetzt und die Entfernung mißt, bei welcher man die beiden Berührungen eben noch getrennt wahrnimmt. Diese Entfernung ist an der Fingerbeere 2 mm, am Handrücken 31 mm, am Oberarm 68 mm. Die Bewegungen z. B. eines Fingers über den berührten Gegenstand hin, also das Muskelgefühl und der Gesichtssinn dienen dem Ortssinn zur Unterstützung, veranlassen aber bei ungewohnter Lage der berührten Hautfläche auch sog. Sinnestäuschungen, so z. B. beim

Versuch des Aristoteles: schlägt man den Mittelfinger so über den Zeigefinger, daß man einen kleinen runden Gegenstand (Erbse 2c.) zwischen die Daumenseite des letzteren und die Kleinfingerseite des ersteren bringen und hin und her rollen kann, so fühlt man stets zwei runde Körper, denn man ist durch den Gesichtssinn daran gewöhnt, daß die Berührung der betreffenden Fingerseiten von zwei Körpern verursacht wird. Analog fühlt man statt eines Stäbchens deren zwei, wenn man die Oberlippe und Unterlippe aneinander verschiebt und dann ein Stäbchen senkrecht über beide Lippenränder legt.

Anhang: Organempfindungen.

Außer der Haut und den eigentlichen Sinnesorganen können alle Körperteile zu Empfindungen Anlaß geben, da sie alle sensible Nervenfasern erhalten, die zum Teil sogar mit eigentümlichen Endorganen versehen sind. Die sog. Pacinischen Körperchen kommen besonders zahlreich im Unterhautzellgewebe, namentlich der Hohlhand und Fußsohle, sowie an den Genitalien, vielen Muskeln und Gelenken, und in den sympathischen Geflechten der Bauchhöhle vor. Nervenendkolben sind ovale oder kugelige Bläschen, aus einer bindegewebigen Hülle mit Kernen und einem weichen Inhalt, in den die Nervenfaser eintritt, um zugespitzt zu endigen. Sie finden sich namentlich in den Schleimhäuten. Nervenendknöpfchen, das sind kleine Knöpfchen an feinen Empfindungsfäserchen, kommen in der Hornhaut, sowie in der Schleimschicht der Oberhaut vor. Die Empfindungen der Organe sind: 1. Schmerzempfindungen, welche von allen Organen des Körpers ausgehen können. Das Orientierungsvermögen für den Ausgangspunkt der Schmerzen ist aber häufig sehr unvollkommen. 2. Die Anspannung tätiger Muskeln und der Grad derselben kann empfunden werden. Danach schätzt man, unter Beihilfe des Drucksinnes und des Gesichtssinnes, gehobene Gewichte. Die Nerven der Sehnen scheinen zur Schätzung der Muskelspannung wesentlich beizutragen. Die Muskelnerven vermitteln auch das Gefühl der Ermüdung. 3. Die Lage der Glieder des Körpers kann ohne Zweifel durch die sensibeln Nerven der Gelenke wahrgenommen werden. Die Sensibilität der Muskeln, Sehnen und Gelenke zusammen orientieren uns über Stellungen und Bewegungen des Körpers. Eine wichtige Rolle spielt hierbei, als Zentralorgan, das kleine Gehirn. Störungen in den sensibeln Nervenbahnen bei einer bekannten Rückenmarkskrankheit, der tabes dorsalis, machen den Gang schleudernd, stampfend und ungeschickt. Solche Kranke sind über die Stellungen und Bewegungen ihres Körpers schlecht orientiert; man nennt den Symptomenkomplex Ataxie. 4. Eine andere Art von Empfindungen, aus den Organen herrührend, ist sehr unbestimmten Charakters, und man weiß über sie gegen-

Fig. 94.

Ein Pacinisches Körperchen.

1 Stiel. 2 Nervenfaser im Stiele. 3 Äußere und 4 innere Schicht der Hülle. 5 Blasse Nervenfaser innerhalb des hellen Innenkolbens. 6 Teilungen und Ende derselben.

wärtig noch wenig Sicheres. Man bezeichnet dieselben als Gemeingefühle, so Ermüdung, Wohlbehagen, Unbehagen, Anstrengung, Schwindel; hierher gehören auch die Gefühle des Kitzels, Juckens, Schauderns, endlich der Hunger und Durst, von welch letzteren wegen ihrer Bedeutung für die Ernährung später eingehender die Rede sein wird.

E. Stimmapparat.

Die artikulierte Sprache ist ausschließliches Eigentum des Menschen, während bekanntlich Stimme und Gesang in der Tierwelt ziemlich verbreitet sind. Durch die Stimme mit ihren verschiedenartigen Modulationen besitzen allerdings auch die Tiere das Vermögen, sich gegenseitige Mitteilungen machen zu können, und selbst das Wortaus- und -nachsprechen kommt (bei den Vögeln) vor; letzteres verdient aber nicht den Namen der Sprache, da die betreffenden Tiere keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden. Es verdankt nun aber der Mensch seine vollkommene Sprache seinen höheren geistigen Fähigkeiten, denn zum Sprechen gehört eine Gedankenbildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen im stande ist. Der Sitz des Sprachvermögens, das Sprachzentrum, ist in dem linken Stirnlappen des großen Gehirns gelegen; die Erkrankung oder Zerstörung desselben hat motorische Sprachlähmung oder Aphasie zur Folge. Menschen mit zu kleinem Gehirne (Mikrozephalen, Blödsinnige) lernen nie vollständig und zusammenhängend denken und sprechen. Möglichst gute Ausbildung der Sprache ist deshalb bei der Erziehung anzustreben, da wir am leichtesten durch die Sprache unsere Gedanken gehörig auszudrücken vermögen, da die Sprache ferner eine Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und durch sie die Entwicklung und Fortbildung des Verstandes erleichtert und gefördert wird.

Zum Sprechen, zum Hervorbringen artikulierter Laute und musikalischer Töne bedürfen wir zunächst eines Apparates, durch den die Stimme in Gestalt ungegliederter (unartikulierter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene, oberhalb des Kehlkopfes gelegene Teile (wie der Gaumen, die Mund- und Nasenhöhle, die Zunge, die Zähne und Lippen) die unartikulierten Töne zu gegliederten (artikulierten) umwandeln. Damit im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurch getrieben werden, um die im Kehlkopf ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der ganze Stimmapparat, der mit einem musikalischen Instrumente, und zwar mit einer Zungenpfeife mit zwei Zungen (d. s. elastische Platten über oder unter Öffnungen) verglichen werden kann, ist zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. dem Kehlkopfe, der aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwei zwischen der vorderen und hinteren Wand ausgespannte elastische häutige Platten (Stimmbänder) so angebracht sind, daß sie vermittels eines Luftstromes, der zwischen ihnen hindurchstreicht, ins Tönen gebracht werden können; — 2. aus der Windlade, d. i. der Lunge und dem Brustkasten, die den Luftstrom erzeugen; — 3. aus einem Windrohr, d. i. der Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehl-

kopf treibt; — 4 aus einem Ansatzrohr, d. i. der Mund- und Nasenhöhle, welches die Töne zur Sprache verarbeitet und nach außen leitet.

Mit einer Orgel kann man unser Stimm- und Sprachorgan wohl vergleichen. Während aber ein Orgelwerk zur Erzeugung verschiedener Tonhöhen und Klangfarben vieler Pfeifen bedarf, hat unser Stimmapparat nur eine einzige Pfeife, die trotz ihrer einfachen Einrichtung doch Klänge von der verschiedensten Höhe und Farbe, sowie eine Menge eigentümlicher Geräusche erzeugen und weit Mannigfaltigeres leisten kann, als die ganze Menge Orgelpfeifen. Die Lungen, die in dem beweglichen Brustkasten eingeschlossen sind, entsprechen dem Blasebalge der Orgel. Die Luftröhre stellt das Windrohr dar, welche den Pfeifen den Luftstrom zuführt, der sie zum Tönen bringt. Der Kehlkopf ist statt der vielen Orgelpfeifen die einzige Pfeife. Der Schlundkopf, die Mund- und Nasenhöhle bilden das bewegliche Ansatzrohr dieser einzigen Pfeife. Während bei der Orgel der Blasebalg, der die Luft in die Windlade treibt, mit den Füßen getreten wird, pressen wir durch unsere Atmungsmuskeln den Brustkorb und die Lungen zusammen und treiben dadurch Luft durch die Luftröhre und den Kehlkopf. Im Kehlkopfe aber verwandeln wir diese einzige Pfeife in verschiedenartig erklingende Pfeifen, indem wir durch unseren Willenseinfluß den Stimmbändern solche Stellungen und Spannungen geben, daß Töne von verschiedener Höhe und Klangfarbe oder Geräusche von verschiedenem akustischen Charakter erzeugt werden. Während also in der Orgel die Pfeifen in Register geordnet nebeneinander stehen, werden sie in unserem Stimmorgane durch willkürliche Umgestaltung der einzigen vorhandenen Pfeife nacheinander hergestellt. Was bei der Orgel Registerzug und Tastendruck mit Hand und Finger leistet, das bewirkt im Kehlkopfe und den übrigen tonerzeugenden Organen der Willensimpuls auf die Muskeln des Kehlkopfes, Schlundkopfes, Mundes, welche letztere durch ihre Kontraktionen die Form der Pfeife und ihres Ansatzrohres in fortwährendem Wechsel verändern.

Der **Kehlkopf, Larynx** oder das **Stimmorgan** nimmt seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge und des Zungenbeins, und vor dem Schlundkopfe ein und ist gegen die Haut des Halses hin zum Teil von der Schilddrüse bedeckt. Er bildet das Anfangsstück der Luftröhre und das kurze röhrenförmige Verbindungsstück zwischen dieser und dem Schlundkopfe. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im oberen Teile dreieckigen, im unteren runden Apparates; sie ist durch eine Anzahl von knorpeligen Platten, Ringen und Stückchen bedingt, die durch Bänder beweglich miteinander verbunden sind und durch eine ziemliche Anzahl kleiner, ausschließlich willkürlicher Muskeln gegeneinander bewegt werden können. Das knorpelige Kehlkopfgerüste wird von dem Schildknorpel, dem Ringknorpel, den beiden Gießkannenknorpeln und dem Kehldeckelknorpel aufgebaut und ist in seinem Inneren (d. i. der Kehlkopfshöhle) mit einer gefäß-, nerven- und drüsenreichen Schleimhaut ausgekleidet, die, mit alleiniger Ausnahme der unteren Stimmbänder, ein geschichtetes Flimmeroberhäutchen besitzt. Die Nerven des Kehlkopfes sind Zweige des zehnten Hirn- oder herumschweifenden Nerven. In der Höhle des Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmerzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden unteren oder wahren Stimmbänder, ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige, elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfshöhle hindurch. Zwischen dem rechten und linken Stimmbande bleibt eine schmale, dreieckige Spalte, die Stimmritze oder Glottis, durch die bei Erzeugung der Stimme die Luft von unten, von der Lunge und Luftröhre her, hindurchgetrieben wird

und so die Wände dieser Ritze, nämlich die Stimmbänder, in tönende Schwingungen versetzt. Nur der vordere Teil der Glottis ist die eigentliche Stimmritze, für die Erzeugung der Stimme bestimmt, während der hintere Teil zwischen den beiden Gießkannenknorpeln als Atemritze zu bezeichnen ist. Da die Stimmritze nach oben in den Schlundkopf sieht, so könnten leicht verschluckte Speisen und Getränke oder fremde Gegenstände in die sog. falsche Kehle, nämlich in die Kehlkopfshöhle und durch diese in die Luftröhre geraten, wenn die Stimmritze nicht nach oben, gegen die Mund- und Rachenhöhle hin, verdeckt werden könnte. Und dies besorgt eine birnförmige Knorpelplatte, der Kehldeckel, der mit seinem Stiele dicht oberhalb des vorderen Endes der Stimmritze und unterhalb der Zungenwurzel angeheftet ist und durch besondere Muskeln niedergezogen werden kann, so daß das Verschluckte darüber hinweg in die Speiseröhre rutscht. Oberhalb der unteren oder eigentlichen Stimmbänder befinden sich noch zwei obere oder falsche Stimmbänder, auch Taschenbänder genannt, die ganz in derselben Richtung ausgespannt sind wie die unteren, aber mit der Stimmbildung nichts zu tun haben und nur drüsenreiche Schleimhautfalten darstellen, die als Befeuchtungsapparate der wahren Stimmbänder dienen. Zwischen dem oberen und unteren Stimmbande jeder Seite buchtet sich die Kehlkopfschleimhaut in Gestalt eines Sackes nach außen und bildet so eine rechte und eine linke (Morgagnische) Kehlkopftasche zur Ansammlung von Schleim, der für die Stimmbänder zur Stimmbildung ganz unentbehrlich ist. Bei der Stimmbildung findet nun ein abwechselndes Spannen und Erschlaffen der Stimmbänder, ein Erweitern und Verengern der Stimmritze statt.

Die Knorpel des Kehlkopfes gehören ihrem Gewebe nach teils zu den echten im Alter verknöcherten Knorpeln, teils zu den Faserknorpeln. Sie sind auf folgende Weise beim Kehlkopfbaue angeordnet: den untersten Teil und gewissermaßen die Basis des Gerüstes bildet der Ringknorpel, der wie ein Siegelring gestaltet ist und mit seiner hohen Platte die hintere, mit seinem schmalen Bogen die vordere Kehlkopfwand bilden hilft. Sein unterer Rand verbindet sich mit dem ersten Ringe der Luftröhre; sein oberer Rand trägt vorn den Schildknorpel, hinten (auf der Platte) die beiden Gießkannenknorpel. Der umfängliche Schildknorpel stellt eine in der Mitte geknickte breite Platte dar, welche die vordere und seitliche Wand des Kehlkopfes bilden hilft. Das obere Ende seiner Knickung springt vorn in der Mitte des Halses als Adamsapfel (der beim männlichen Geschlechte stärker entwickelt ist) hervor, und jede seiner vier Ecken verlängert sich in ein Horn, von denen die beiden oberen Hörner durch Bänder mit dem Zungenbeine, die unteren mit den Seitenteilen des Ringknorpels beweglich vereinigt sind. Die beiden kleinen Gießkannenknorpel sind auf dem oberen Rande der Platte des Ringknorpels nach allen Seiten hin frei beweglich angeheftet und tragen an ihrer Spitze ein kleines gebogenes Knorpelstückchen (das Santorinische Horn). Die Gießkannenknorpel helfen die hintere Wand des Kehlkopfes bilden und haben eine dreiseitige Pyramidengestalt. Sie können weit voneinander entfernt, einander genähert, nach vorn und nach hinten gezogen und um ihre Höhenachse nach außen und innen gedreht werden. Diese große Beweglichkeit der Gießkannenknorpel ist von größter Wichtigkeit, denn an ihrer, gegen die Kehlkopfhöhle hin gerichteten Fläche sind die Stimmbänder angeheftet, und diese ziehen sich von hier vorwärts durch die Kehlkopfhöhle hindurch zur inneren Fläche der vorderen, vom Schildknorpel gebildeten Kehlkopfwand. Vermöge dieser Beweglichkeit können die an die Gießkannenknorpel befestigten Stimmbänder gespannt und erschlafft, die Stimmritze erweitert und verengert werden, je nachdem jene Knorpel von ihren Muskeln vor-, rück- oder seitwärts gezogen werden. Die Spannung der Stimmbänder bei feststehenden Gießkannenknorpeln hängt von den hebelförmigen Bewegungen des Schildknorpels ab.

Zur Hervorbringung eines Tones ist zunächst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nötig, damit die durch diese hindurchgetriebene Luft die Stimmbänder in tönende Schwingungen versetzt. Um in solche Schwingungen versetzt werden zu können, müssen die Stimmbänder aber feucht sein und eine gewisse Spannung, der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Es teilen sich nun die Schwingungen der Stimmbänder der Luft im Kehlkopfe, sowie der Luft und den Wänden der Luftwege oberhalb und unterhalb der Stimmritze mit, und diese Mitschwingungen geben der Stimme einen besonderen Widerhall (Resonanz) und den Tönen ihre besondere Klangfarbe, die sonach von dem Zustande des Brustkastens und der Lungen, des Kehlkopfes und des gesamten Stimmkanals abhängen muß. Die Stärke oder Kraft des Stimmtons, abhängig von der Größe der Schwingungen, welche die Stimmbänder ausführen, richtet sich nach der Mächtigkeit und Gewalt des anblasenden Luftstromes. Mit je größerer Gewalt die Luft durch die Stimmritze getrieben wird, desto stärker wird der Ton; stärkeres Anblasen gibt übrigens auch zu stärkerer Spannung der Stimmbänder, also zu Erhöhung des Tones, Anlaß. Die Stärke des anblasenden Luftstromes entspricht gewöhnlich einem Druck von 13 bis 17 mm Quecksilber. Die Höhe oder Tiefe, abhängig von der Anzahl der in einer Sekunde erfolgenden Schwingungen, wird durch Länge, Dicke und Spannung der Stimmbänder bedingt. Je straffer und kürzer die Bänder sind (je schneller sie schwingen) und je enger die Ritze, desto höhere Töne werden erzeugt; dagegen wird der Ton umso tiefer, je schlaffer und länger die Stimmbänder sind (je langsamer sie schwingen) und je weiter die Stimmritze ist. Des kleineren Kehlkopfes und der daher rührenden geringeren Länge der Stimmbänder wegen haben Kinder und Frauen eine höhere Tonlage als Männer, und die Stimmen der Kinder, Frauen und Männer fangen an verschiedenen Stellen der Tonleiter an und hören an verschiedenen Stellen auf. Die Länge der Stimmbänder beträgt nämlich beim Mann ca. 18 mm, bei der Frau nur 12 mm. — Der Umfang der menschlichen Stimme ist bei verschiedenen Personen sehr verschieden; der Gesamtumfang der menschlichen Bruststimme beträgt beinahe 4 Oktaven und bisweilen auch etwas mehr (von E mit 80 bis c^{III} mit 1024 Schwingungen in der Sekunde). Beim einzelnen beträgt sie gewöhnlich 1 bis $2^1/_2$ Oktaven (bei bevorzugten Sängern um $^1/_2$ bis 1 Oktave mehr). — Der Wohllaut (Schmelz) der Stimme hängt ab: von der Exaktheit und Regelmäßigkeit der Stimmbandschwingungen, von dem Baue der resonierenden Gebilde (des Brustkastens und des Ansatzrohres), des Kehlkopfes und besonders seiner Schleimhaut. Die Rauheit oder Belegtheit der Stimme rührt in der Regel von Schleimflöckchen her, die in den Spalt der Stimmritze geraten und den Verschluß derselben und die Schwingungen der Stimmbänder unregelmäßig machen.

Von der Begrenzung des Umfanges der Stimme hängt die Stimmlage ab, und auf ihr beruht die Einteilung der Singstimmen in Baß von E (80 Schwingungen in der Sekunde) bis f^I (342); Bariton (Tenor- und Baßbariton) von A oder G bis f^I; Tenor von c (128) bis c^{II} (512); Alt von f (171) bis f^{II} (684); Mezzosopran und Sopran von c^I (256) bis c^{III} (1024). Die Strecke der Tonleiter von c^I (256) bis f^I (342) kann von allen Stimmen gesungen werden, hat aber bei jeder eine andere Klangfarbe und klingt verschieden, je nachdem sie von einem Bassisten oder einer Altistin u. s. w.

angegeben wird. Die Stimmart ist nun aber nicht bloß bei verschiedenen Menschen verschieden, sondern auch bei demselben Menschen in den verschiedenen Lebensaltern, was eben mit der Entwicklung der Luft- und Stimmwerkzeuge zusammenhängt. Kinder und

Tafel XXI.

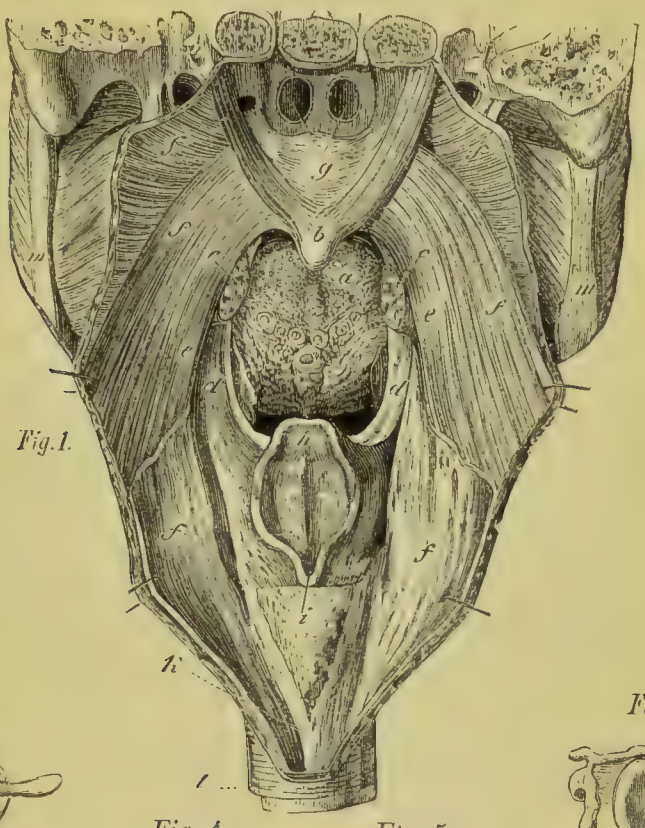


Fig. 1.

Fig. 3.

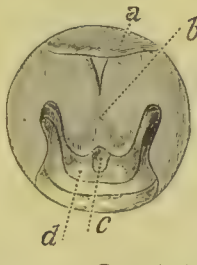


Fig. 4.

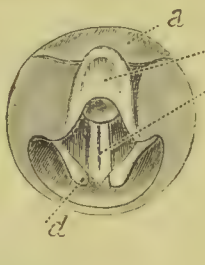


Fig. 5.

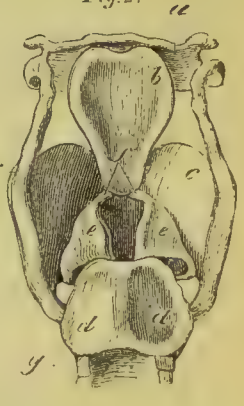


Fig. 2.

Das Stimmorgan.

Fig. 1. Der von hinten eröffnete Schlundkopf. a Zunge. b Zäpfchen. c Mandel. d Vorderer und e hinterer Gaumenbogen. f Schlundkopfswand. g Hintere Nasenhöhlenöffnungen. h Kehldeckel. i Eingang in den Kehlkopf. k Speiseröhre. l Luftröhre. m Unterkiefer.

Fig. 2. Das knorpelige Kehlkopfsgerüste von hinten gesehen. a Zungenbein. b Kehldeckel. c Schildknorpel. d Ringknorpel. e Gießkannenknorpel. f Die Santorinischen Knorpelspitzen. g Luftröhre.

Fig. 3. Kehlkopf seitlich aufgeschnitten. a Zungenbein mit dem Kehldeckel dahinter. b Schildknorpel. c Ringknorpel. d Gießkannenknorpel. e Santorinische Knorpelspitze. f Oberes und g unteres Stimmband.

Fig. 4 und 5. Bilder im Kehlkopfspiegel gesehen. a Grund der Zunge; Fig. 4, b Kehldeckel auf Kehlkopfeingang liegend; Fig. 5, b Kehldeckel aufgerichtet; Fig. 4, c Eingang in die Stimmritze; Fig. 5, c die wahren Stimmbänder zur Tonerzeugung gespannt, d Enden der Gießkannenknorpel.

Frauen bewegen sich, wegen der kürzeren Stimmbänder und der größeren Enge der Stimmwerkzeuge, meistenteils in höheren Stimmlagen, in Diskant, Sopran oder Alt, während die Stimme erwachsener Männer Tenor, Bariton oder Baß ist. Die Pubertätszeit, d. h. derjenige Lebensabschnitt, in dem der Knabe zum Jüngling und das Mädchen zur Jungfrau heranreift, übt einen wesentlichen Einfluß auf die Ausbildung des Kehlkopfes und die hierdurch bedingten Stimmenverhältnisse aus. Denn die Stimme, die sich früher in höheren Tönen bewegte, ist in dieser Zeit unrein, wird nicht in gewohnter Weise beherrscht und schnappt leicht über, indem oft statt eines beabsichtigten tiefen Tones ein hoher quietschender Ton erzeugt wird; allmählich geht dann die Stimme in klangvollere, kräftigere und tiefere Tonweisen über (d. i. der Stimmwechsel oder die Mutation der Stimme). Wird der regelmäßige Ausbildungsgang gestört, so entwickeln sich abnorme Stimmenverhältnisse; z. B. Männer, deren Geschlechtsentwicklung gehemmt wurde (Kastraten), behalten eine höhere Stimme zurück, während Frauen von mannähnlichem Körperbau, sog. Mannweiber, eine tiefe und kräftige Baritonstimme bekommen. Im höheren Alter, in welchem die Stimmwerkzeuge an Elastizität verlieren und die Atmungsorgane weiter werden, verliert die Stimme nicht bloß an Kraft und Wohlklang, sondern auch an Umfang.

Noch kann auch derselbe Mensch verschiedene Stimmarten dadurch erzielen, daß er dieselben Töne mit größerer oder geringerer Kraft und mit mehr oder weniger gespannten Stimmbändern anschlägt, sowie dadurch, daß er die ganzen Stimmbänder oder nur deren Innenränder in Schwingungen versetzt. Es beruhen hierauf die verschiedenen Stimmregister. Es gibt nämlich zwei Arten der Stimmerzeugung im Kehlkopfe oder (musikalisch ausgedrückt) zwei Stimmregister von verschiedener Klangfarbe, das eine gibt die Bruststimme, das andere die Fistel- (Falsett-) oder Kopfstimme. Beiden sind mehrere Tonhöhen gemeinschaftlich, so daß ein und derselbe Ton ebenso mit der Brust wie mit der Fistel gesungen werden kann. Die scheinbar aus der Brust kommende Bruststimme ist die normale Stimmart, die zugleich am wenigsten anstrengt und die längste Tondauer gestattet, weil bei ihr durch die nur wenig geöffnete Stimmritze die Luft langsam entweicht, wohingegen die scheinbar im Kopfe entstehende Fistelstimme eine mit größerer Anstrengung verbundene Stimmart ist, die eine durchweg höhere Tonlage besitzt und zur Erzwingung der höchsten Töne benutzt wird; ihr Klang ist weicher und ärmer an Obertönen. Bei Erzeugung der Fistelstimme werden wahrscheinlich die falschen Stimmbänder auf den inneren Teil der wahren Stimmbänder aufgedrückt, so daß von letzteren nur ein schmaler Saum am inneren Rand frei schwingen kann, während beim Brustton die Stimmbandränder in ihrer ganzen Breite und Dicke vibrieren. Beim Singen von Brusttönen fühlt man die Brustwand erzittern, denn es findet hier die Resonanz vorwiegend im Thorax statt, bei den Fisteltönen dagegen ein eigentümliches Vibrieren der Kopfknochen (daher der Name „Brust- und Kopfstimme"), da bei solchen die Resonanz in den oberen Lufträumen, Mund, Rachen und Nase stattfindet. Die sog. Gaumentöne entstehen durch Annäherung des weichen Gaumens an die hintere Rachenwand, die sog. Nasentöne durch stärkeres Mitschwingen der Luft der Nasenhöhle.

Die **Sprache** kommt mit Hilfe des Stimmapparates und der oberhalb des Kehlkopfes befindlichen Teile, des sog. Ansatzrohres, zu stande, indem die ausgeatmete Luft Töne und Geräusche in den Hohlräumen oberhalb des Kehlkopfes hervorbringt. Diese Elemente, aus denen die Sprache gebildet wird, heißen Laute; sind sie nur Geräusche, dann werden sie als Konsonanten (Mitlaute) bezeichnet, haben sie dagegen den Charakter von Klängen, so heißen sie Vokale (Selbstlaute). Diese Laute werden nun aber entweder für sich zur Sprache benutzt (d. i. die Flüstersprache) oder in Verbindung mit den Klängen der Stimme (d. i. die laute Sprache); der ersteren pflegen wir uns zu bedienen, wenn nur eine geringe Entfernung die Sprechenden trennt und der laute Klang der Stimme vermieden werden

soll, oder wenn der letztere infolge von Erkrankung der Stimmbänder überhaupt nicht gebildet werden kann. — Das Ansatzrohr, und ganz besonders die Mund- und Rachenhöhle sind für die Lautbildung von der größten Wichtigkeit, weil die letzteren selbst nebst dem Munde (mit Hilfe des Unterkiefers, der Zunge, des Gaumens und der Lippen) verschiedene Formen und Dimensionen annehmen, und weil sich verschiedene ihrer Partien je nach Erfordernis verengern und verschließen können.

Die Vokale in der Flüstersprache entstehen dadurch, daß die in verschiedene Gestalten gebrachte Rachen- und Mundhöhle durch den Ausatmungsluftstrom angeblasen wird. Die Gestalt der Mundhöhle bei U und O ist die einer bauchigen Flasche, deren Hals nach hinten liegt (durch Hebung der Zungenwurzel und Verengerung des Mundes zu einer runden Öffnung); bei A ein vorn weit geöffneter Trichter (durch Niederlegen der Zunge auf den Boden und weite Öffnung des Mundes); bei E und I eine runde Flasche mit langem nach vorn liegendem Halse (durch Näherung der Zunge an den harten Gaumen). — Die Vokale in der lauten Sprache entstehen durch dieselben Gestaltveränderungen der Mundhöhle, nur daß bei ihnen der Eigenton der Rachen- und Mundhöhle durch den entsprechenden Teilton des Stimmklanges verstärkt wird. Die Töne, welche in Rachen- und Mundhöhle entstehend den Vokalcharakter bestimmen, heißt man Formanten der Vokale. Die Diphthongen oder Doppelvokale sind Mischlaute, entstehen während des Überganges aus der Mundstellung für den einen Vokal in die für den zweiten und bestehen aus zwei schnell aufeinander folgenden Klängen. — Die sog. Konsonanten entstehen sämtlich dadurch, daß die durch die Rachen- und Mundhöhle durchstreichende Ausatmungsluft gewisse leicht bewegliche Teile dieser Höhlen in nicht tönende Schwingungen versetzt. Dieselben klingen verschieden, je nachdem die Stimmbildung im Kehlkopfe hinzukommt oder nicht. Hierbei kommen drei verengbare Stellen (Verschlüsse) des Rachenmundkanals in Betracht: 1. der Lippenverschluß, gebildet entweder durch beide Lippen oder durch Unterlippe und obere Schneidezähne oder durch Oberlippe und untere Schneidezähne; 2. der Zungenverschluß, gebildet durch Zungenspitze und vorderen Teil des harten Gaumens oder Rückseite der oberen Schneidezähne; 3. der Gaumenverschluß, gebildet durch Zungenwurzel und weichen Gaumen. An jedem dieser Verschlüsse oder Tore kann eine Reihe von Geräuschen gebildet werden, wodurch drei Reihen von Konsonanten für die Flüster- und die laute Stimme entstehen: Lippenbuchstaben (P, F, V ohne Stimme, B, W, M, R mit Stimme); Zungenbuchstaben (T, scharfes S, L, Sch, hartes engl. Th ohne Stimme, D, weiches S, L, franz. J, weiches engl. Th, N, R mit Stimme); Gaumenbuchstaben (K, Ch in ich und ach ohne Stimme, G, J, Nasen-N und Rachen-R mit Stimme). Mit Rücksicht auf ihren Entstehungsmechanismus teilt man die Konsonanten weiterhin ein in 1. Verschluß- oder Explosivlaute, knallartige Geräusche, entstehend durch plötzliche Sprengung des bisher geschlossenen oder durch plötzliche Schließung des bisher offenen Tores (P, T, K ohne Stimme, B, D, G mit Stimme); 2. Reibungsgeräusche, die durch Anblasen einer verengten Stelle des Rachenmundkanals gebildet werden (F, V, scharfes S, Ch ohne Stimme, W, weiches S, J mit Stimme); 3. Halbvokale, die sowohl als Konsonanten wie als Vokale gebraucht werden und in Resonanten (M, N, nasales N, bei denen der Mundkanal irgendwo verschlossen ist und der tönende Luftstrom bei offenem Gaumensegel durch die Nase entweicht) und in die L-Laute zerfallen; die letzteren, die von manchen auch zu den Reibungsgeräuschen gezählt werden, entstehen durch stimmloses Anblasen, während die Zunge mit ihrer Spitze dem Gaumen vorn anliegt, aber seitlich zwischen sich und den Backzähnen zwei Spalten läßt; 4. Zitterlaute oder R-Laute, bei denen die Verschlußstelle lose geschlossen und durch den Ausatmungsstrom wie eine Zunge angeblasen wird. H ist ein im Kehlkopfe selbst entstehendes Geräusch; es wird hervorgebracht, indem die Luft schnell durch die weitgeöffnete Stimmritze streicht.

Nasenton. Werden bei der Vokalbildung die hinteren Nasenöffnungen durch Hebung des Gaumensegels gegen den Zugang des Luftstromes nicht abgesperrt (wie dies

auch bei gelähmtem oder defektem Gaumensegel vorkommen kann), so gerät die in die Nase eindringende Luft in Mitschwingungen, und es erhalten so beim lauten Sprechen die Vokale den nasalen Charakter. Der Verschluß ist bei A am lockersten und wenigsten vollständig, bei U und L am festesten.

Das Bauchreden, welches eine Täuschung der Zuhörer betreffs der Entfernung und Richtung der produzierten Töne und Worte bezweckt, ist keineswegs, wie man früher annahm, ein Reden aus dem Bauche, sondern kommt dadurch zu stande, daß der Bauchredner bei wenig geöffnetem Mund und tiefgestelltem Zwerchfell den Kehlkopf stark in die Höhe zieht, die Zunge weit nach hinten rückt und das Gaumensegel so stark nach hinten und oben zieht, daß das Zäpfchen vollständig zu verschwinden scheint und ein Verschluß des Nasenrachenraums eintritt, wodurch die Stimme einen dumpfen Klang erhält, als wenn sie tief aus dem Bauche, aus dem Fußboden oder aus der Ferne käme. Während des Bauchredens tritt weiterhin ein starker Preßverschluß der hinteren zwei Drittel der Stimmritze ein, so daß zur Tonerzeugung nur die kurze Strecke des vorderen Drittels der Stimmbänder verwendet wird, wodurch sich natürlich die Tonlage um eine halbe oder ganze Oktave erhöht und eine eigentümliche fremde Klangfarbe annimmt. Die Bauchredner sprechen also wie jeder andere Mensch, nur vermeiden sie den Mund zu öffnen und die Lippen zu bewegen, damit man ihnen nicht ansieht, daß sie reden, und atmen so wenig als möglich aus. Daneben verstehen die Bauchredner durch geschickte mimische Darstellungen, durch abwechselndes Hinhorchen und Wegwenden, sowie durch gelegentliches Zwischenreden in ihrer gewöhnlichen Sprachstimme viel zur Täuschung der Zuhörer beizutragen.

Das Stottern ist darin begründet, daß die einzelnen Sprachwerkzeuge nicht in regelmäßiger Reihenfolge ihre Tätigkeit entfalten, sondern nur zu einer krampfhaft erschwerten Artikulation der Silben und damit der Sprache befähigt sind. An diesem Krampfe beteiligen sich die Zungen-, Rachen-, Lippen-, Kehlkopfs- und Atmungsmuskeln. Die Ursache dieses Fehlers liegt in dem zentralen Nervenapparate, welcher die Sprachwerkzeuge beherrscht. Veränderungen in Nase, Rachen, Kehlkopf findet man allerdings bei vielen Stotterern, darf dieselben aber nur als begünstigende Momente ansehen. Es erklärt sich hieraus, weshalb Geistesverlegenheit, Schreck oder Furcht das Stottern vermehrt. Daß vorher ganz normal sprechende Menschen durch plötzlichen Schreck zu Stotterern werden können, ist eine vielfach verbreitete, aber unrichtige Meinung. Das Stottern ist ziemlich verbreitet, man trifft unter 100 Schulkindern etwa ein stotterndes. Dasselbe kann durch systematische Übung der Atem- und Stimmmuskulatur geheilt werden. Die Dauer der Behandlung ist im Durchschnitt zwei bis drei Monate, die Aussicht auf Heilung ist umso besser, je kürzer das Leiden bisher gedauert hat. Es ist also im allgemeinen leichter, Kinder vom Stottern zu befreien, als Erwachsene. — Während das Stottern ein Krampf der Sprachmuskulatur ist, sprechen Stammler fließend, haben aber eine fehlerhafte Aussprache, indem sie z. B. statt k ein t, statt g ein d sprechen u. s. w. Dies kann ein funktioneller Fehler sein, hervorgerufen durch schlechte Erziehung oder mangelhafte Übung, oder aber ein organischer Fehler der Sprachorgane. Wenn ein Kind noch mit sechs Jahren stark stammelt, ist eine ärztliche Behandlung mit Rücksicht auf den beginnenden Schulunterricht angezeigt.

Bei Taubstummen bieten die Sprachwerkzeuge keine wesentlichen Fehler dar; die wahre Ursache der Sprachlosigkeit liegt nur in der Unfähigkeit zu hören, und diese hängt von organischen, nicht zu hebenden Fehlern des Gehörorgans ab. Bei gutem und rechtzeitigem Unterricht (im achten bis zwölften Jahre) lernen auch Taubstumme, wenn auch nur mit mangelhafter Modulation, sprechen.

Der Kehlkopfspiegel (Garcia, Czermak, Türk) dient nicht nur zur Beobachtung der Tätigkeit der Stimmbänder bei der Stimmbildung, sondern auch zur Ergründung und operativen Behandlung von Kehlkopfskrankheiten (Bruns). Er besteht aus einem kleinen runden oder ovalen, an einem Griffe befestigten Metallspiegel, den man erwärmt (um das Beschlagen zu verhüten) und bei herausgestreckter und festgehaltener Zunge in die Rachenhöhle einführt und dort direkt über dem Kehlkopfeingang unter einem Winkel

von 45° festhält. Der Beobachter sieht durch einen in der Mitte durchbohrten Spiegel, der das Licht der Sonne oder einer hellen Lampe auf den Kehlkopfspiegel wirft und so das Bild der Stimmbänder in letzterem beleuchtet.

IV. Topographische Anatomie.

Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers.

Am menschlichen Körper unterscheidet man als größere Abteilungen: den Kopf (mit dem Schädel und dem Gesichte), den Rumpf (mit dem Halse, der Brust, dem Bauche und dem Becken), sowie die oberen und die unteren Gliedmaßen (das sind die Arme und die Beine).

A. Der Kopf oder das Haupt ist der oberste, rundliche und auf dem beweglichen Halse aufsitzende Teil des menschlichen Körpers. Er kann sich auf dem ersten Halswirbel (Atlas) nach vorn und hinten bewegen (beugen und strecken), während er sich zugleich mit dem Atlas um den zweiten Halswirbel in einem Halbkreis seitwärts drehen kann. Der Kopf ist es hauptsächlich, der den Menschen vom Tiere unterscheidet, weil er das hochentwickelte Gehirn (das Organ der geistigen Tätigkeiten), sowie die wichtigsten Sinnesorgane und die Apparate für die artikulierte Sprache enthält. Der Kopf hat eine vollständig knöcherne Grundlage, in welcher sich Höhlen für das Gehirn und die Sinnesorgane befinden; er wird durch den unteren Stirnrand in den Schädel und das Gesicht getrennt.

a) Der **Schädel** (s. S. 115) ist der obere eiförmige Teil des Kopfes und bildet eine Knochenkapsel rings um das von drei Häuten (der harten Hirnhaut, Spinnwebenhaut und weichen Hirnhaut) umhüllte Gehirn, in deren Wand sich viele Öffnungen befinden, durch welche die zwölf Hirnnerven und Gefäße in die Schädelhöhle ein- und austreten. Als Gegenden am Schädel bezeichnet man: vorn die Stirn, hinter der die vorderen Lappen des großen Gehirns liegen; oben den Scheitel, unter ihm die mittleren Lappen des Großhirns; hinten das Hinterhaupt, mit den hinteren Lappen des großen Gehirns und dem kleinen Gehirne; seitlich die Schläfen mit dem Gehörorgan, darüber die mittleren Lappen des großen Gehirns; unten den Schädelgrund oder die Schädelbasis, die auf dem Halse und vorn auf dem Gesichte ruht und das große Hinterhauptsloch (durch welches die Schädelhöhle sich mit der Rückenmarkshöhle verbindet) enthält. Solange die Hirnkapsel noch in ihrer Entwicklung begriffen ist, berühren sich die einzelnen Knochen, die dieselbe zusammensetzen, noch nicht mit ihren Rändern, sondern sind durch knorpelige Streifen miteinander verbunden. Erst wenn das Gehirn ganz ausgewachsen ist, greifen die benachbarten Knochenränder fest ineinander, und dann ist die Knochenkapsel nicht mehr ausdehnbar. Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenränder finden sich am Schädel des Neugeborenen die Fontanellen. Der obere Teil des Schädels, die Schädeldecke oder die Hirnschale, ist mit der behaarten, ziemlich gefäß- und nervenreichen Kopfhaut und mit einigen Muskeln überkleidet. Die größeren Gefäß- und Nervenstämme verlaufen an der Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend und werden nach diesen Gegenden benannt. An der Schläfengegend ist die knöcherne Schädelkapsel am dünnwandigsten und deshalb am leichtesten zu verletzen. Im Schläfenbeine, und zwar im Felsenteile desselben (am Schädelgrunde), liegt das Gehörorgan verborgen, dessen Eingang das äußere Ohr und der Gehörgang ist.

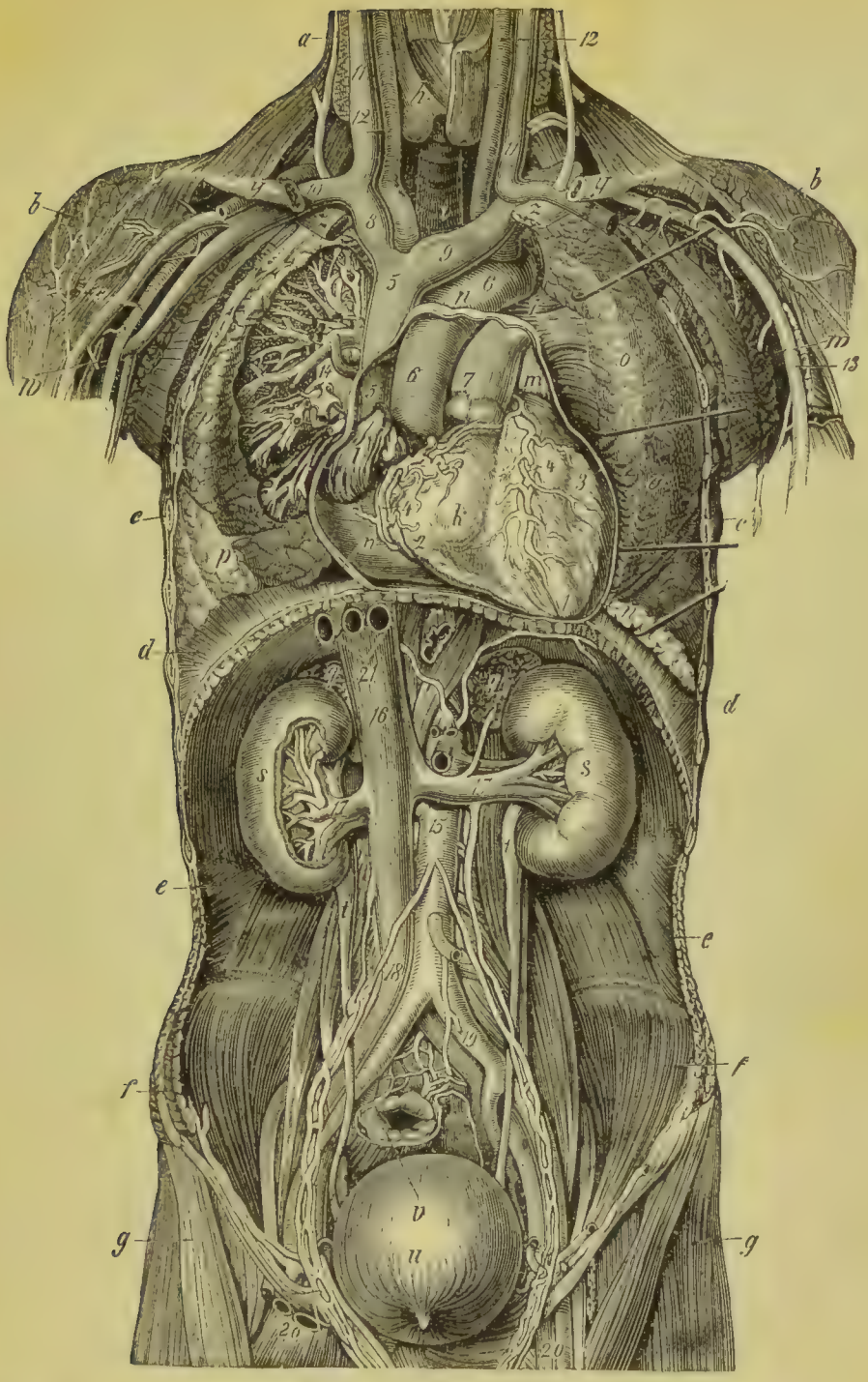
b) Das **Gesicht** ist der unterhalb der Stirn liegende Teil des Kopfes, der nach oben durch die Augenbrauenbogen, unten durch den Unterkiefer und seitlich von den Ohren umgrenzt wird. Gewöhnlich wird die Stirn noch dazu gerechnet und das ganze dann Antlitz genannt. Das Gesicht enthält in seiner knöchernen Grundlage die Höhlen für den Gesichts-, Geruchs- und Geschmackssinn, nämlich: die beiden Augenhöhlen, die Nasen- und die Mundhöhle. Der Charakter des Gesichts (Gesichtsausdruck), der sich besonders bei den verschiedenen Menschenrassen sehr verschieden zeigt, ist abhängig: von der Hirn- und Stirnbildung (Gesichtswinkel), der Ausbildung der Sinnesorgane und Gesichtsknochen, der Nasenbildung, sowie dem sehr entwickelten Muskelapparate unter der Haut. Als die Gegenden im Gesichte bezeichnet man: die Augen-, Nasen-, Wangen- oder Backen-, Mund-, Kinn-, Unterkiefer- und Kaumuskelgegend. Neben vielen Blutgefäßen verbreiten sich zahlreiche Nerven im Gesichte, welche, abgesehen von den betreffenden Sinnesnerven, entweder Bewegungsnerven (Zweige vom Gesichtsnerven) oder Empfindungsnerven (vom Dreigeteilten) sind.

B. Der Rumpf oder Stamm (s. S. 113 u. 115) bildet seinem Umfange nach die Hauptmasse des menschlichen Körpers; auf ihm sitzt der Kopf und ihm hängen die Gliedmaßen (Arme und Beine) an. Man unterscheidet am Rumpfe: den Hals, den Ober- und Unterleib (Brust und Bauch) und das Becken. Seine hintere Fläche heißt der Rücken. Die feste Grundlage des Rumpfes, die den Körper aufrecht erhält, ist die am Rücken sich herabziehende und in einen Hals-, Brust-, Bauch- und Beckenteil zerfallende Wirbelsäule oder das Rückgrat, welches den Kanal für das Rückenmark enthält und schlangenförmig gekrümmt ist. Diese Säule, an die sich seitlich die übrigen knöchernen Rumpfteile (die 24 Rippen und die beiden Beckenknochen) ansetzen, wird von 26 übereinander liegenden Knochen aufgebaut, nämlich von 24 Wirbeln, dem Kreuz- und dem Steißbeine. Nach ihrer Lage werden die Wirbel (7) Hals-, (12) Brust- und (5) Bauch- oder Lendenwirbel genannt.

a) Der **Hals** ist der oberste, schmale, rundliche Teil des Rumpfes, auf welchem der Kopf ruht und dessen vordere Fläche (mit der Kehlgrube dicht über dem Brustbein) schlechthin Hals genannt wird, während man die hintere Fläche als Nacken oder Genick bezeichnet. Seine knöcherne Grundlage bilden die sieben Halswirbel, zwischen denen an jeder Seite acht Halsnerven hervortreten, von denen sich die vier oberen am Kopfe und Halse, die vier unteren am Arme verbreiten. An der vorderen, von den beiden Kopfnickermuskeln begrenzten, nur mit wenig Muskeln versehenen Halsgegend ist ziemlich dicht unter der Haut, ganz oben unter dem Kinne, das U-förmige Zungenbein, weiter abwärts der Kehlkopf mit dem Adamsapfel, die Schilddrüse und das Anfangsstück der Luftröhre fühlbar. Hinter diesen Teilen liegt dicht vor den Wirbeln der Schlundkopf und als Fortsetzung desselben die Speiseröhre. An der seitlichen Halsgegend fühlt man die zum Gesichte und Schädel aufsteigende Kopfpulsader (Karotis) klopfen; neben dieser ziehen sich große Blutadern (die Drosseladern) und Nerven (der Lungen-Magen-, der sympathische Nerv und der Zwerchfellnerv, letzterer hauptsächlich vom vierten Halsnerven herstammend) nach der Brusthöhle herab. Die hintere Halsgegend oder der Nacken, der oben am Hinterhaupte mit der Nackengrube anfängt und sich nach unten in den Rücken verliert, enthält nur, unter der dicken Haut, mehrere Schichten von Nackenmuskeln, zwischen denen in der Mittellinie das starke Nackenband liegt.

b) Der **Oberleib** oder die **Brust** ist der zwischen Hals und Bauch liegende Teil des Rumpfes, welchem seitlich die Arme anhängen. Die Grundlage des Oberleibes ist der knöcherne Brustkasten oder Thorax, der die Brusthöhle in sich schließt und an seiner hinteren Wand von den zwölf Brustwirbeln, an jeder Seite von zwölf Rippen und vorn von dem Brustbein (mit dem in der Magengrube fühlbaren

Tafel XXII.



Brust- und Bauchhöhle,

von vorn geöffnet; in der letzteren sind die Verdauungsorgane entfernt und die Teile an der hinteren Bauchhöhlenwand sichtbar.

a Hals. b Schulter. c Brustkastenwand. d Zwerchfell. e Bauchwand. f Becken. g Oberschenkel. h Schilddrüse und Kehlkopf. i Luftröhre. k Herz. l Rechte Vorkammer. m Linke Vorkammer. n Herzbeutel. o Linke Lunge nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen. p Rechte zum Teil abgetragene

(Fortsetzung auf S. 306.)

Schwertfortsatze) und den Rippenknorpeln gebildet wird. Die Außenfläche des knöchernen Brustkastens wird von den Brust- und Rückenmuskeln überdeckt, die ebenso den Bewegungen der Arme wie der Rippen dienen. In der **Brusthöhle**, welche von der Bauchhöhle durch das fleischige Zwerchfell geschieden ist, liegt in der Mitte, und zwar vom Herzbeutel umhüllt, das Herz, welches an seinem oberen breiteren Teile mit drei großen Adern (der großen Körperpulsader, der Lungenpulsader, der oberen Hohlader) in offener Verbindung steht, während von unten her, durch das Zwerchfell herauf, die untere Hohlader in die hintere Wand des rechten Vorhofs einmündet. Zu beiden Seiten des Herzens lagert in jeder Hälfte der Brusthöhle eine Lunge, die vom Brustfell überkleidet und umhüllt wird. Zwischen Herz und Lunge läuft der Zwerchfellsnerv. Hinter dem Herzen, dicht vor der Brustwirbelsäule, findet man die Speiseröhre und das Ende der Luftröhre, die große Körperpulsader (Aorta), die unpaarige Blutader, den Milchbrustgang, den Lungen-Magennerven (Vagus) und den sympathischen Nerven.

c) Der **Unterleib** oder **Bauch** ist der zwischen Brust und Becken liegende Teil des Rumpfes, welcher in seiner Höhle, der Bauchhöhle, die Baucheingeweide einschließt. Die Wände dieser Höhle (Bauchdecken) sind zum größten Teil fleischig und werden von den Bauchmuskeln gebildet. Nur an der hinteren Wand tragen die fünf Bauch- oder Lendenwirbel und oben die fünf letzten Rippen zur Umwandung der Bauchhöhle bei. Man pflegt die vordere und Seitenfläche des Unterleibs als Bauch, die hintere als die Lenden (Nierengegend) zu bezeichnen; die seitlichen Gegenden desselben, zwischen Brustkasten und Hüften, werden ihrer leichten Eindrückbarkeit wegen Bauchweichen oder auch Flanken genannt. Äußerlich unterscheidet man am Bauch die von den Knorpeln der sechs unteren Rippen begrenzte Oberbauchgegend mit der Magengrube und den Weichen oder Hypochondrien, die Mittelbauchgegend mit der Nabelgegend und den beiden Oberhüft- oder Darmgegenden, sowie die Unterbauchgegend mit der Schamgegend oder dem Schoß und den beiden Leistengegenden, welche die untere Grenze des Bauches, wo dieser an das Becken stößt, bilden; unterhalb jeder Leistengegend befindet sich die Schenkelbeuge. Der Nabel, welcher genau in der Mitte der Bauchwand liegt, ragt beim Kind als kleiner Wulst über die Bauchdecken hervor, während er beim Erwachsenen infolge des stärkeren Fettpolsters des Bauchs in einer kreisrunden Vertiefung, der Nabelgrube, liegt. — Innerhalb der **Bauchhöhle** gehören die meisten (vom Bauchfell eingehüllten und überkleideten) Eingeweide dem Verdauungsapparate an. An der inneren Fläche des Nabels sind vier rundliche, sehnige Stränge angeheftet, von denen der eine als rundes Leberband (Nabelvene beim Embryo) sich zur Leber erstreckt, die anderen drei, das mittlere und die seitlichen Harnblasenbänder, abwärts zur Harnblase gehen; die beiden seitlichen waren beim Embryo Nabelpulsadern, der mittlere Harngang. Zunächst unter dem Zwerchfelle, welches die Scheidewand zwischen Bauch- und Brusthöhle bildet, lagert am weitesten rechts die Leber mit der Gallenblase und der Pfortader, neben der Leber nach links der Magen, an dessen linkem Ende (oder Blindsacke) sich die Milz befindet. Zwischen Leber und Magen zieht sich das kleine Netz hin. Dicht hinter dem Magen liegt, von der Milz nach rechts bis zum Zwölffingerdarme, die Bauchspeicheldrüse. — Die Mitte der Bauchhöhle, hinter dem Nabel, nehmen die Gekrösdärme (der Leer- und Krummdarm) ein, die unten bis in die Becken-

---

(Fortsetzung von S. 305.)

Lunge (mit den Lungengefäßen). q Nebennieren. r Ende der durchschnittenen Speiseröhre. s Niere (rechte etwas abgetragen). t Harnleiter. u Harnblase. v Mastdarm. w Achselhöhle. y Schlüsselbein. z Erste Rippe.

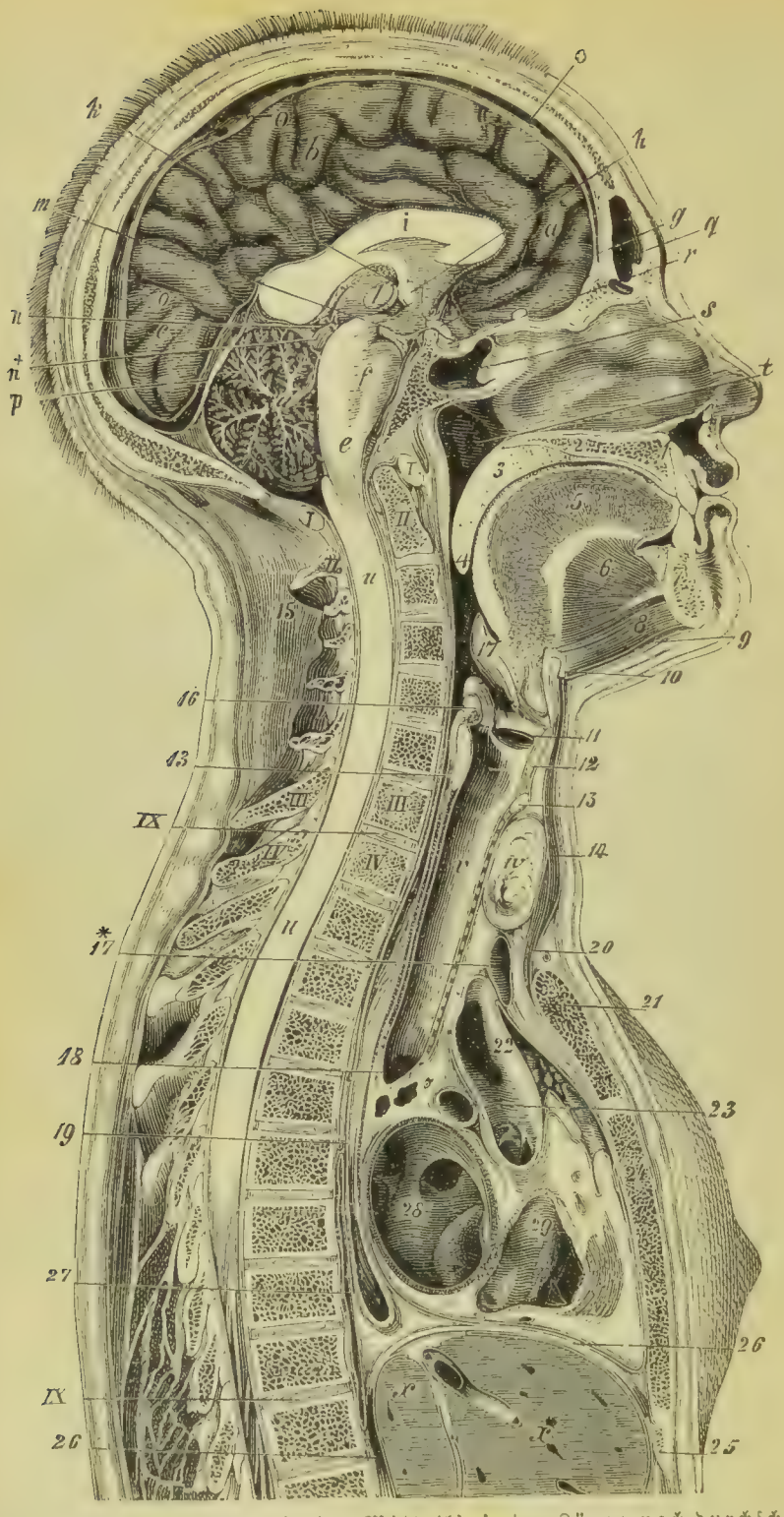
1 Herzspitze. 2 Rechte Herzkammer. 3 Linke Herzkammer. 4 Herz-Blut- und Pulsadern. 5 Obere Hohlader. 6 Große Körperpulsader (Aorta). 7 Lungenpulsader. 8 Rechte und 9 linke gemeinschaftliche Drosselader. 10 Schlüsselbeinblutader. 11 Innere und nach außen davon die äußere Drosselader. 12 Hals-Kopfpulsader. 13 Achselpulsader. 14 Lungen-Blut- und Pulsadern. 15 Große Bauchpulsader (Aorta). 16 Untere Hohlader. 17 Nieren-Blut- und Pulsadern. 18 Beckenblutader. 19 Beckenpulsader. 20 Schenkelnerv, Schenkel-Puls- und Blutader. 21 Leberblutadern (die an der Leber abgeschnitten sind und in die untere Hohlader einmünden).

höhle hineinragen und welche rechts, links und oben vom Grimmdarme (mit einem aufsteigenden rechten, einem dicht unterhalb des Magens sich hinziehenden queren und einem absteigenden linken Stücke) umzogen sind. Rechts unten in der Bauchhöhle, am Anfangsstücke des Grimmdarms, wo der Dünn- in den Dickdarm übergeht, befindet sich der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze, während auf der anderen Seite links unten die S-förmige Grimmdarmkrümmung liegt. Die genannten Därme sind mit dem großen Netze locker überdeckt und an Falten des Bauchfells, die Gekröse genannt werden und viele Lymphdrüsen nebst Gefäßen und Nerven enthalten, angeheftet. Hinter diesen Verdauungsorganen und hinter dem Bauchfell findet man an der hinteren Bauchhöhlenwand zu beiden Seiten der Lendenwirbel die Nieren mit den Nebennieren und den Harnleitern, und zwischen ihnen dicht vor der Lendenwirbelsäule die große Körperpulsader (Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die von dem sympathischen Nerven- oder Sonnengeflecht (mit vielen Ganglien) umsponnen sind, ferner die untere Hohlader, sowie den Anfang des Milchbrustganges.

d) Das **Becken** bildet den untersten Teil des Rumpfes und dient beim Sitzen als Grundlage desselben; beim Stehen aber finden Becken und Rumpf ihre Stütze in den Oberschenkelknochen. Die Höhle in seinem Inneren, die Beckenhöhle, ist eine unmittelbare Fortsetzung der Bauchhöhle und birgt außer einem Teile der Gekrösdärme noch einige Organe des Harn- und Geschlechtsapparates. Die knöcherne und von vielen starken Muskeln umhüllte Grundlage des Beckens (von dem man das obere oder große und das untere oder kleine Becken unterscheidet) bilden an der Hinterwand das Kreuz- und das Steißbein, seitlich und vorn die beiden Becken- oder Hüftknochen, von denen ein jeder in eine obere, untere und vordere Portion, in das Darm-, Sitz- und Schambein getrennt wird und an der vorderen seitlichen Außenfläche die Pfanne zur Aufnahme des Schenkelkopfes trägt. Die beiden Schambeine vereinigen sich auf der Bauchseite in der sog. Schambeinfuge durch straffe Faserknorpel fest miteinander. Der obere Rand oder der Kamm des Hüftbeins wird im gewöhnlichen Leben die Hüfte genannt und bildet die seitliche Grenze zwischen Bauch und Becken. Die starken Fleischschichten an der hinteren Beckenwand heißen die Gesäßmuskeln. In der **Beckenhöhle** lagert am weitesten nach vorn die Harnblase und hinter dieser der Mastdarm. Aus der Beckenhöhle treten an der hinteren und vorderen Fläche starke Nerven hervor, die zu den Beinen hinabführen (die Lendennerven, die in die Schenkelnerven, und die Kreuzbeinnerven, die in die großen Hüftbeinnerven auslaufen). Zwischen der Harnblase und dem Mastdarm und zur Seite derselben finden sich bei der Frau die Fortpflanzungsorgane; beim Manne haben dieselben, soweit sie in der Beckenhöhle liegen, ihre Lage unterhalb der Harnblase. Die Gegend an der unteren Beckenwand, zwischen dem After und den Geschlechtsorganen, wird Damm oder Mittelfleisch genannt.

C. Die obere Gliedmaße oder der Arm (mit 34 Knochen), das Organ des Zugreifens und Tastens, hängt bei aufrechter Stellung des Menschen am oberen Teile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Schenkels herab und kann mit seinem untersten Teile, der Hand, alle Gegenden des Körpers berühren. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand. — Der Hauptpulsaderstamm des Armes tritt als Schlüsselbeinpulsader in die Achselhöhle, wo sie Achselpulsader heißt, läuft dann als Armpulsader an der inneren Seite des Armes herab, geht in der Mitte der Ellenbogenbeuge auf den Vorderarm und teilt sich hier in eine Speichen- und eine Ellenbogenpulsader, die in der Hohlhand zwei Bögen bilden und Hand und Finger mit Blut versorgen. Alle diese Pulsadern werden von zwei Blutadern begleitet. Die Nerven des Armes stammen aus dem Armgeflechte

Tafel XXIII A.



A und B. Der weibliche Körper in der Mittellinie der Länge nach durchschnitten, so daß die linke Körperhälfte zu sehen ist. (Nach Braune.) — a Vorderer, b mittlerer und c hinterer Lappen des großen Gehirns. d Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e Verlängertes Mark. f Varolsbrücke. g Zehnerverkreuzung. h Vordere Kommissur. i Balken. k Monroesches Loch. l Weiße

Tafel XXIII B.

Kommissur. m Markhügel. n Zirbeldrüse. n* Vierhügelkörper. o Oberer Längs- oder Sichelblutleiter. p Das Hirnzelt mit dem Zeltblutleiter. q Stirnhöhle. r Hirnanhang. s Keilbeinhöhle. t Schlundkopf mit Einmündung der Ohrtrompete. u Rückenmark. v Luftröhre. w Schilddrüse. x Leber.

(Fortsetzung auf S. 310.)

und sind: der Achsel-, der Mittelarm-, der Ellenbogen- und der Speichennerv. Ihre Endigungen befinden sich an den Fingern.

a) Die **Schulter** oder **Achsel**, der höchste Teil des Armes, der dem Körper in seinem Oberteile die volle Breite gibt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Schulter- oder Oberarmgelenk), das erstere hält wie ein Strebepfeiler das Schultergelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nötige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Schultergelenkes, zwischen starken Muskeln, befindet sich die Achselhöhle, in welcher eine große Achselpuls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven und zahlreiche Lymphdrüsen verborgen liegen. Die stark behaarte Haut dieser Höhle enthält sehr zahlreiche große Talg- und Schweißdrüsen.

b) Der **Oberarm** ist das vom Schulter- bis zum Ellenbogengelenk reichende Stück des Armes und wird nur von einem einzigen Knochen, dem Oberarmbeine, gebildet. Die Muskeln, welche rings um diesen Knochen herumliegen, sind an der vorderen inneren Fläche die Beuger, an der hinteren äußeren Fläche die Strecker des Vorderarmes. Die Hauptpulsader (die Armpulsader) läuft an der inneren Fläche des Oberarmes herab.

c) Der **Vorder-** oder **Unterarm**, der seine Lage zwischen dem Ellenbogen- und Handgelenk hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von zwei Knochen gebildet, vom Ellenbogenbein an der Seite des kleinen Fingers und von der Speiche an der Daumenseite. Die Muskeln am Vorderarm können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen. Pulsadern gibt es zwei größere, die Speichen- und die Ellenbogenpulsader, die in der Richtung der gleichnamigen Knochen zur Hohlhand, zum Handrücken und zu den Fingern herablaufen.

d) Die **Hand**, an welcher man die leicht ausgehöhlte Hohlhand oder den Handteller und den gewölbten Handrücken unterscheidet, zerfällt in die von acht kleineren Knöchelchen gebildete Handwurzel (d. i. das oberste, im Handgelenk mit den Vorderarmknochen vereinigte Stück), in die Mittelhand mit fünf Knochen und in die fünf Finger (den Daumen, den Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des zweigliedrigen Daumens, jeder drei Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen, geschützt durch das quere Handwurzelband, zwei Pulsaderbögen mit begleitenden Blutadern und zahlreiche Nerven, sowie die Sehnen der Beugemuskeln der Finger. Auf dem Handrücken sind die straffen Flechsen, die den langen, vom Vorderarme herabkommenden Streckmuskeln der Finger angehören, deutlich fühl- und sichtbar.

D. Die untere Gliedmaße oder das Bein (mit 32 Knochen), das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens

---

(Fortsetzung von S. 309.)

y Gebärmutter oder Fruchthalter (im Zustande der Schwangerschaft, und zwar am Ende der 8. Woche; die Länge des ausgestreckten Stammes des Embryo betrug 28 mm). z Harnblase. I Erster Halswirbel. II Zweiter Halswirbel. III Siebenter Halswirbel. IV Erster Brustwirbel. V Zwölfter Brustwirbel. VI Erster Lendenwirbel. VII Fünfter Lendenwirbel. VIII Kreuzbein. IX Zwischenwirbelknorpel. X Steißbein 1 Oberkiefer. 2 Harter Gaumen. 3 Weicher Gaumen. 4 Zäpfchen. 5 Zunge. 6 Kinn-Zungenmuskel. 7 Unterkiefer. 8 Kinn-Zungenbeinmuskel. 9 Kiefer-Zungenbeinmuskel. 10 Zungenbein. 11 Morgagnische Kehlkopfstasche. 12 Schildknorpel. 13 Ringknorpel. 14 Brust-Zungenbeinmuskel. 15 Nackenband. 16 Gießkannenknorpel. 17 Kehldeckel. 17* Linke gemeinschaftliche Drosselader. 18 Linker Luftröhrenast. 19 Speiseröhre. 20 Brustbein-Schildknorpelmuskel. 21 Brustbein (Handhabe). 22 Aufsteigende Aorta. 23 Rechte Lungenpulsader. 24 Brustbein (Mittelstück). 25 Brustbein (Schwertfortsatz). 26 Zwerchfell. 27 Unpaarige Blutader. 28 Linke Vorkammer. 29 Rechte Vorkammer. (Man blickt von beiden Vorkammern durch die Vorhofskammermündung ein Stück in die dazu gehörige Herzkammer hinein und übersieht einen Teil der Klappen. In der linken Vorkammer zeigen sich die Eintrittsstellen der linken Lungenblutadern, in der rechten Vorkammer die Mündung der großen Herzblutader.) 30 Linke Nierenblutader. 31 Rechte Nierenpulsader. 32 Bauchspeicheldrüse. 33 Milzblutader. 34 Magen. 35 Obere Gekrösblutader. 36 Obere Gekrösspulsader. 37 Zwölffingerdarm. 38 Bauchaorta. 38* Linke gemeinschaftliche Hüftblutader. 39 Querdarm. 40 Grimmdarm (S-förmige Krümmung.) 41 Großes Netz. 42 Schambeinfuge. 43 Mastdarm. 44 Scheide. 45 After. 46 Harnröhre.

herab und bildet beim Erwachsenen ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Das Bein zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß.

a) Der **Oberschenkel**, der sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, wird von einem einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, dem Oberschenkelbein gebildet. An seiner vorderen und hinteren Fläche verlaufen zwischen den Muskeln, die den Ober- und Unterschenkel bewegen, große Nerven und Gefäße. Die aus dem Schenkelkanal kommende Schenkelpulsader liegt zwischen dem an der vorderen Fläche des Oberschenkels verlaufenden Schenkelnerven und zwischen der Schenkelvene; sie läuft von der Mitte der Schenkelbeuge nach innen gegen das Knie herab und tritt in die Kniekehle, wo sie dann Kniekehlenpulsader heißt. An der hinteren Fläche des Oberschenkels zieht sich der starke Hüftnerv (Ischiadikus) in die Kniekehle herab und spaltet sich am Unterschenkel in den Schienbein- und Wadenbeinnerven, die am Unterschenkel, am Fuße und an den Zehen enden.

b) Das **Knie**, mit der Kniegelenkshöhle im Inneren, wird vom unteren Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet. In der Kniekehle, d. i. die Grube an der hinteren Fläche des Kniegelenks, liegen starke Gefäße und Nerven (Kniekehlen-Puls-, Blutader und Nerv).

c) Der **Unterschenkel** reicht vom Knie bis zum Fußgelenk und besitzt zwei Knochen, von denen der starke, an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünne nach außen liegende das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen, der als Knöchel bezeichnet wird. Die kräftigen Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels, welche die Waden bilden und besonders beim Gehen und Tanzen wirken, vereinigen sich zu der starken an die Ferse angehefteten Achillessehne.

d) Der **Fuß**, mit der leicht ausgehöhlten Fußsohle und dem gewölbten Fußrücken, hat in seinem Baue viel Ähnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit sieben Knochen), in den Mittelfuß (mit fünf Knochen) und in die fünf Zehen mit ihren Gliedern. In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen nebst Blutadern und ziemlich starke Nerven (Endigungen des Hüftbeinnerven).

V. Die Stufenjahre des menschlichen Lebens.

Nach der Geburt durchläuft der Mensch bis zu seinem Tode, wie alle lebenden Körper, welche von Natur eine bestimmte Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) haben, eine festgesetzte Reihe von bestimmten Veränderungen, die man Entwicklungsstufen, Lebensabschnitte oder Lebensalter nennt. Im menschlichen Leben, welches gegen 70 bis 80 Jahre und auch noch länger währt, fallen zunächst drei Hauptabschnitte auf, nämlich der der Entwicklung, der Reife und der Abnahme. Ein jeder dieser Abschnitte läßt aber wieder mehrere Zeiträume mit besonderen Erscheinungen erkennen. Jedoch lassen sich diese Lebensepochen nicht nach ganz bestimmten Jahren einteilen, da die einzelnen Abschnitte, wie auch schon aus der allmählichen Ausbildung des Körpers hervorgeht, nicht schroff voneinander gesondert sind, sondern die Übergänge aus der einen Epoche in die andere nur ganz allmählich vor sich gehen; da ferner der Gang der körperlichen und geistigen Entwicklung sich bei dem einzelnen Menschen weder streng an die Zahl der durchlebten Jahre bindet, noch auch bei allen Menschen auf der Erde gleich bleibt, sondern durch Klima, Lebensweise, Erziehung, Geschlecht, Temperament, Konstitution, Abstammung, überstandene Krankheiten u. s. w. beeinflußt wird. Der Mensch,

nachdem er vor seiner Geburt das Frucht-, Ei- oder Fötalleben (von 9 Monaten oder 40 Wochen oder 280 Tagen Dauer) durchlebt hat, tritt mit dem Erblicken des Lichtes der Welt in das selbständige Leben ein, und zwar zunächst in den

I. **Zeitraum der Unreife,** der von der Geburt an bis zum Eintritt der Reife (bei uns zu Lande etwa bis zum 20. Lebensjahre beim weiblichen, bis zum 24. Jahre beim männlichen Geschlechte) dauert und die Kindheit und Jugend in sich schließt. Es charakterisiert sich dieser Zeitraum hauptsächlich durch das fortwährende Wachstum des Körpers und das Entfalten seiner Form; er läßt sich in die folgenden Epochen trennen:

1. Das Alter des Neugeborenen umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage und zeichnet sich durch die am kindlichen Körper noch vorhandenen Spuren des früher bestandenen engeren Zusammenhanges mit dem mütterlichen Organismus (den Nabelstrang) aus. Das Treiben des Neugeborenen ist ein rein vegetatives und besteht nur: in Atmen, Schlafen, Milchtrinken, Urin- und Stuhlentleeren.

2. Das Säuglingsalter begreift die ersten 12 Monate des Lebens in sich; im Beginn dieser Periode, etwa sechs Monate lang, soll das Kind an der Mutterbrust ernährt werden. In diesem Lebensabschnitte werden durch die Eindrücke der Außenwelt allmählich die Sinne zur Tätigkeit veranlaßt, und es entwickelt sich so nach und nach der Verstand (Geist) als die Tätigkeit des Gehirns. Schon jetzt muß die Erziehung (durch Gewöhnung) beginnen. Das Wachstum des Körpers geht in dieser Zeit schneller als in irgend einer anderen Periode des Kindesalters vor sich, und es beginnt durchschnittlich im 6. Lebensmonate der Ausbruch der Milchzähne.

3. Das eigentliche Kindesalter oder das Alter der Milchzähne fängt mit dem Ende des 1. Lebensjahres an und endet mit dem eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Die Ausbildung des Körpers und Geistes schreitet auch in diesem Zeitraume bedeutend vor; der Körper wächst besonders in die Länge, wogegen die Fülle und Rundung der Glieder sich mehr und mehr verliert. Gegen das Ende des 2. Jahres ist der Ausbruch der 20 Milchzähne in der Regel beendet. Dieses Lebensalter läßt sich recht wohl in zwei Zeiträume, in das erste und zweite Kindesalter, trennen. Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebener Entwicklung des Körpers vielleicht auch noch das 4. Lebensjahr in sich. Das Kind lernt stehen, gehen, kauen, sprechen und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb, der von den Eltern, neben der Gewöhnung, zur Erziehung benutzt werden muß. Das zweite Kindesalter begreift das 4., 5. und 6. Lebensjahr in sich.

4. Das Jugend- (Knaben- und Mädchen-) oder Schulalter umfaßt die Schuljahre und reicht sonach in unserem Klima etwa vom 7. bis 14. (beim Mädchen) oder 16. Jahre (beim Knaben). Es beginnt mit dem Zahnwechsel und endet mit dem Eintritt der Mannbarkeit oder Pubertät, der aber nach Geschlecht, Klima, Rasse, Lebensweise, Erziehung u. s. w. zu verschiedenen Zeiten geschieht.

5. Das Jünglings- und Jungfrauenalter reicht von der beginnenden Pubertät bis zur Beendigung des Wachstums, in unserem Lande beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß

die wirkliche Reife noch nicht während derselben, sondern erst an ihrem Ende erreicht wird.

II. Der **Zeitraum der Reife** (das Mannes- und Frauenalter, Mittelalter, gereifte Alter) gibt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seinen Anfang mit der Beendigung des Wachstums. Es reicht diese Lebensepoche bei der Frau vom 20. bis etwa zum 50. Lebensjahre, beim Manne vom 24. bis zum 60. Lebensjahre; der Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine Zeitlang still. Man kann diesen Zeitraum in ein erstes und zweites Mannes- und Frauenalter trennen.

1. Das erste Mannes- oder Frauenalter, das bei der Frau vom 20. bis zum 35., beim Manne vom 24. bis gegen das 40. oder 45. Jahr reicht, zeichnet sich durch Schlankheit und Elastizität, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfestigkeit aus.

2. Im zweiten Mannes- oder Frauenalter (bei der Frau hinter dem 35., beim Manne hinter dem 40. oder 45. Jahre) verliert der Körper an Schlankheit und gewinnt meist durch größere Fettablagerung an Umfang und Rundung (Embonpoint), womit sich gewöhnlich die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet. Zu den geistigen Vorzügen des ersten Mannesalters tritt nun noch Erfahrung und Besonnenheit.

III. Im **Zeitraume der Abnahme** oder **des Welkens** schreitet der Organismus allmählich, bei einigen rascher, bei anderen langsamer, wieder von seinem Höhepunkte abwärts und nähert sich so dem Tode. Wegen des ganz allmählichen Überganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Lebensperiode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, nach ihrer natürlichen Anlage, dem etwaigen Überstehen von Krankheiten und ihrer früheren Lebensweise, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Zeitraumes bei Männern in die Nähe des 60., bei Frauen in die Nähe des 50. Lebensjahrs falle. Man trennt diese Periode in ein früheres und ein höheres Greisenalter.

1. Das erste oder frühere Greisenalter dauert bis gegen das 70. Jahr. Es gibt sich durch Grauwerden der Haare, Abnahme der Kräfte, Abmagerung (Gewichtsabnahme), Runzelung der Haut und Ausfallen der Zähne, nicht selten auch durch allmählich zunehmende Schwäche der Sinnes- und Geistestätigkeiten zu erkennen.

2. Im höheren Greisenalter, welches hinter dem 70. Lebensjahre liegt, sinkt der Mensch allmählich, der eine mehr, der andere weniger schnell oder langsam, in allen seinen Leistungen, im höchsten Alter bisweilen zu einer fast nur vegetativen Existenz und in geistiger Beziehung zur Kindheit.

Jedes der angeführten Lebensalter hat seine bestimmten Eigentümlichkeiten, und diese beziehen sich ebensowohl auf den Bau wie auf die Tätigkeiten der verschiedenen Organe, ferner auch auf die Art der Erkrankung und die nötige diätetische Behandlungsweise. Über diese Eigentümlichkeiten soll später ausführlicher gesprochen werden.

VI. Sterben, Tod, Leiche.

Die Lebensdauer des Menschen, die künstlich nur schwer verlängert, wohl aber jederzeit künstlich verkürzt werden kann, reicht beim natürlichen

Verlaufe des Lebens gewöhnlich bis in die Siebziger- oder Achtzigerjahre, bisweilen auch noch etwas weiter, und der Tod erfolgt hier ohne vorhergegangene Krankheit, ohne nachweisbare besondere Ursache, bald sanft und allmählich, ja unvermerkt im Schlafe, bald rasch, merklich und mit Bewußtsein, durch sog. Altersschwäche (Marasmus). Dieser Tod ist der natürliche, normale, notwendige. Jede Todesart, die von einer anderen Veranlassung als der naturgemäßen Beendigung des Lebensprozesses (Stoffwechsels) herrührt, ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit oder gewaltsam, durch äußere mechanische oder chemische Einflüsse.

Gewöhnlich fällt beim Sterben (d. i. der Übergang vom Leben zum Tode) eine der hauptsächlichsten Lebenstätigkeiten etwas früher als die übrigen weg, nämlich entweder die des Herzens, oder die der Lungen, oder die des Gehirns, weshalb diese Organe von alters her auch Ausgangsstellen des Todes (atria mortis) genannt werden. Den Tod bezeichnet man danach als einen durch Ohnmacht (Synkope, Aufhebung der Herztätigkeit), durch Stickfluß (Erstickung, Asphyxie, Aufhebung der Lungentätigkeit) oder durch Schlagfluß (Apoplexie, Hirnlähmung) herbeigeführten. Die das Sterben begleitenden Erscheinungen (die Sterbeerscheinungen), die stets die Folge von Störungen wichtiger Lebensverrichtungen sind, stellen sich nach der Verschiedenheit dieser Störungen verschieden dar, auch treten sie schneller oder langsamer auf und haben einen kürzeren oder langsameren Verlauf. Auf dieser Mannigfaltigkeit der beim Sterben auftretenden Erscheinungen beruht die Bezeichnung folgender Todesarten: einfacher Erschöpfungstod, bei welchem sich die Sterbeerscheinungen ganz allmählich aus schon vorhandenen krankhaften Zuständen entwickeln, so daß die Zeit ihres Beginnes mit Bestimmtheit nicht ermittelt werden kann, und sich dann in mehr oder minder stetiger Aufeinanderfolge bis zum endlichen Erlöschen des Daseins steigern; Sterben unter Todeskampf (Agonie), wobei die Sterbeerscheinungen einen deutlich wahrnehmbaren Anfang und einen mehr oder weniger scharf begrenzten Verlauf haben; langsamer und rascher Tod, je nachdem die Sterbeerscheinungen längere oder kürzere Zeit währen; und plötzlicher Tod, wenn sich diese Erscheinungen nur auf einen äußerst kurzen Zeitraum, auf einige Sekunden oder Minuten beschränken. Der plötzliche Tod kann noch ein unvermuteter sein, wenn demselben kein oder doch nur ein geringes Krankfein vorherging.

Sterbe- und Agonieerscheinungen. Sie bestehen in Zeichen beginnender und vorschreitender Lähmung des Nerven- und Muskelsystems, vermischt mit den der vorhergehenden Krankheit eigentümlichen Symptomen. Gewöhnlich sterben die verschiedenen Apparate in einer bestimmten, ziemlich regelmäßigen Folge nacheinander. Der Verlust der Muskelspannung erzeugt das hängende, lange, eingefallene, sog. hippokratische Gesicht (lebloses, eingesunkenes, halb geschlossenes Auge; spitze, schmale Nase mit eingesunkenen Flügeln; Wangen und Mundgegend schlaff, runzelig; Mund halb geöffnet, Kinn spitz); zitternde, kraftlose Bewegungen (zitternde, schwache Sprache, Muskelunruhe und eine eigentümliche hüpfende Bewegung der Sehnen, das sog. Sehnenhüpfen), Herab- und Zusammensinken des ganzen Körpers; oberflächliche, schwache, langsame und mühevolle, endlich aussetzende Atmung (mit Röcheln, Sterberasseln); Lähmung der Speiseröhre (Getränk rollt mit kollerndem Geräusch in den Magen, feste Stoffe bleiben stecken). Die Herzkontraktionen werden immer schwächer und undeutlicher; der Puls wird leer, anfangs sehr häufig, dann aussetzend, fadenförmig; die Schließmuskeln an den natürlichen Öff-

nungen erschlaffen (Stuhl und Urin gehen unwillkürlich ab), Kälte und bisweilen kühler, klebriger Schweiß zieht sich von den entfernten Körperteilen gegen den Rumpf; der Gesichts- und Gehörsinn schwinden; Bewußtsein, Atmung und Blutkreislauf hören ganz auf und das Leben erlischt.

Ob das Sterben schmerzhaft ist? Die Todesfurcht ist bekanntlich eines der allgemeinsten menschlichen Gefühle, weil außer dem allen lebenden Geschöpfen innewohnenden Selbsterhaltungstriebe die Meinung verbreitet ist, der Tod sei mit qualvollen Schmerzen verbunden. Diese Meinung ist aber für die meisten Fälle unbegründet. Sowohl die Versicherungen von Sterbenden, die über ihren Zustand noch Rechenschaft geben können, wie zahlreiche Zeugnisse von Menschen, die aus dem Scheintod wieder erwachten (besonders von Ertrinkenden, Erfrierenden oder solchen, die im Begriffe waren durch Erhängen zu sterben), beweisen hinlänglich, daß der Tod selbst meistens nicht schmerzhaft ist. Sowie die Atmung und der Kreislauf unregelmäßig und schwächer werden, häuft sich die Kohlensäure im Blute an und wirkt als wohltätig betäubendes Gift, indem sie die Ganglienzellen des Gehirns empfindungslos macht und bald einen Zustand herbeiführt, wie er dem Einschlafen vorhergeht oder wie er sich im Opium- oder sonstigen narkotischen Rausch zeigt. Der Ausgang aus dem Leben ist somit dem Menschen ebensowenig peinvoll, wie es der Eintritt in dasselbe war, und nur die Furcht vor dem Unbekannten ist es, welche uns, wie schon Shakespeare sagt, dem Tode gegenüber zu Feiglingen macht.

Das **Verhalten einem Sterbenden gegenüber** (Todeslinderung, Euthanasie) bestehe außer einem gewissen moralischen Beistand (Trost und Zuspruch) in zweckmäßiger Lagerung, Fernhaltung aller äußeren Störungen, Linderung etwa vorhandener Schmerzen durch schmerzstillende Mittel (was Sache des Arztes ist), in Sorge für gute Luft und zeitweiligem Einflößen von milden und labenden Getränken oder, wenn der Sterbende nicht mehr schlucken kann, öfterem Anfeuchten des Mundes, ferner in sanftem Abwischen des kalten Schweißes u. dergl. Übrigens erinnere man sich an jedem Sterbebette daran, daß der Gehörsinn sehr spät erlischt und unterlasse deshalb auch bei scheinbar gänzlicher Teilnahmlosigkeit des Sterbenden alle unvorsichtigen Äußerungen, die denselben die letzten Augenblicke unnötig erschweren könnten. Nach dem Eintritt des Todes lasse man den Toten noch einige Zeit (etwa 12 bis 18 Stunden) in seinem Bett liegen, worauf er zu entkleiden, zu waschen, in einem kühlen Zimmer in einer Bettstelle auf einer mit einem Leintuch bedeckten Strohmatratze zu lagern und mit einem Leintuche zuzudecken ist.

Mit dem Tode wird der Mensch zur **Leiche**, zum **Leichnam**, und dieser fällt nach kurzer Zeit der Fäulnis anheim, wenn sie nicht durch schnelles Eintrocknen oder durch fäulniswidrige Mittel verhindert wird. Durch die Fäulnis und Verwesung werden die organischen Substanzen des menschlichen Körpers schließlich in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak) umgewandelt, die nun zur Ernährung von Pflanzen dienen, nachdem vorher schon Tiere einen Teil der menschlichen Substanz verzehrt hatten. So geht also auch nicht ein Atom des menschlichen Körpers nach seinem Tode verloren, sondern die Stoffe desselben treten in die uns umgebende Natur zurück, vielfach gehen sie in neue Tier- und Pflanzenkörper über. — Es beharrt nun aber der Leichnam vor seinem Faulen noch eine Zeitlang in einem Zustande, den man Leichenzustand im engeren Sinne des Wortes nennt und der sich durch ganz bestimmte, bald schneller, bald langsamer eintretende Erscheinungen (Leichenerscheinungen) zu erkennen gibt. Zu diesen gehören: der eigentümliche Leichengeruch und die Leichenblässe, die Totenkälte und die Totenstarre, die Totenflecke (sie entstehen durch ein Eindringen des Farbstoffes der Blutkörperchen zunächst in das Blutwasser, dann in die Flüssigkeiten der Gefäßwände, Gewebe und der Haut) und das Abplatten der Körperstellen, wo die Leiche aufliegt. Infolge der Zusammenziehung der Haut treten Haare und Nägel etwas weiter hervor, und diese Verlängerung hielt man früher für ein Wachsen nach dem Tode. Trotz dieser Leichenerscheinungen ist es manchmal doch schwierig, das Gestorbensein durch das bloße Besichtigen des Körpers mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod zu unterscheiden. Ein

sehr sicheres Mittel, um Tod und Scheintod voneinander zu unterscheiden, besteht für den Geübten in der Behorchung des Herzens vermittels des Stethoskops (Unhörbarkeit der Herztöne während mehrerer Minuten deutet fast sicher den Tod an) und in der Anwendung des elektrischen Stromes. Fast alle Leichen sind unmittelbar nach Eintritt des Todes leicht durch den elektrischen Strom erregbar; man kann an denselben Atembewegungen, sowie ein Heben und Senken der Brust hervorbringen u. s. w. Diese elektrische Erregbarkeit, die bei einer Leiche $1^1/_2$ bis 3 Stunden nach dem Tode erlischt, dauert bei Scheintoten meist fort. Bewirkt der elektrische Strom 3 Stunden nach Eintreten des leblosen Zustandes ein Zusammenziehen der Muskeln, so ist dies ein Beweis, daß man es mit einem Scheintoten zu tun hat. Da aber in einigen Krankheiten die Muskelerregbarkeit durch den elektrischen Strom sehr schwach ist, ja schon während des Lebens ganz verschwinden kann, so ist das Ausbleiben derselben in verdächtigen Fällen kein so untrügliches Zeichen für den Tod, als man noch vor kurzem glaubte. Wahrscheinlichkeit für den Tod gewähren: das gebrochene, getrübte und trockene Auge; das Nichtdurchscheinen der gegen das Licht gehaltenen Finger; die völlig erweiterte und gegen das Licht unempfindliche Pupille; das Nichtfließen von Blut aus geöffneten Blut- und Pulsadern; das pergamentartige Eintrocknen der durch starkes Reiben mit kaustischem Salmiakgeist von Oberhaut entblößten Haut. Das untrüglichste Zeichen des Todes ist aber die nach dem Schwinden der Totenstarre eintretende Fäulnis (mit blaugrüner Färbung und blasiger Auftreibung der Haut, üblem Geruche, Ausfließen mißfarbiger stinkender Flüssigkeit aus Mund und Nase). Die bei der Fäulnis sich bildenden Zersetzungsprodukte rufen eine Lösung der bei der Totenstarre geronnenen Eiweißkörper hervor, und dadurch verschwindet die Totenstarre bei beginnender Fäulnis wieder.

Das Lebendig-begraben-worden-sein Scheintoter dürfte wohl nicht sicher nachgewiesen sein. Wohl aber sind einige wenige Fälle bekannt, wo Scheintote kurz vor der Beerdigung wieder erwachten. Einige derselben wollen das Gehör und Bewußtsein in ihrem Scheinzustande behalten haben, so daß sie später noch Erinnerungen an das, was um sie herum vorging, hatten. Es sind meist Frauen (Hysterische, Geisteskranke, Kataleptische), welche tage-, selbst eine bis zwei Wochen lang ganz wie tot dalagen. Am meisten kommt aber der Scheintod bei Neugeborenen, Ertrunkenen und Erhängten vor. Eine gewissenhafte Leichenschau (am besten mit Leichenöffnung), nicht zu frühes Beerdigen, d. h. nicht vor Eintritt der ersten Fäulniserscheinungen, schützen sicher vor dem Lebendig-begraben-werden.

Jeder Mensch, nachdem er gestorben, sollte aus Gesundheitsrücksichten für die Lebenden (zumal bei Epidemien), bald in ein Leichenhaus oder eine Leichenhalle gebracht und dort bis zur Beerdigung aufgebahrt werden, sofern nicht im Wohnhause ganz geeignete Räume zu Gebot stehen. Ein solches Leichenhaus enthält entweder für jede einzelne Leiche eine hohe, gut ventilierte Zelle oder einen großen saalartigen Raum, in welchem die Leichen alle beisammen liegen. Bei dem geringsten Verdacht auf Scheintod bekommt die Leiche an jeden Finger einen durch Schnüre mit elektrischen Klingelapparaten im Wärterzimmer verbundenen Fingerhut, so daß das leiseste Zeichen von Leben den Wärter herbeiruft. — Die übliche Bestattungsweise der menschlichen Leichen ist, vom rein ärztlichen Standpunkte beurteilt, nicht sehr zweckmäßig. Denn anstatt die toten Menschenreste so schnell als möglich ihrer natürlichen Bestimmung, der Zersetzung, zu übergeben, bemüht man sich, denselben (durch Särge, sogar von Metall u. dgl.) so lange als möglich die menschliche Form zu erhalten. Die Dauer des Verwesungsprozesses ist je nach der Bodenbeschaffenheit des betreffenden Friedhofes verschieden; im allgemeinen kann man sagen, daß in durchlässigem Sand- oder Kiesboden die Leichen von Kindern nach vier, von Erwachsenen nach sieben Jahren, dagegen in undurchlässigem Lehm die ersteren nach fünf,

die letzteren erst nach neun bis fünfzehn Jahren vollständig bis auf die Knochen zersetzt sind. Bisweilen, besonders in sehr feuchten Gräbern, sowie auf alten, mit Zersetzungsprodukten überfüllten Kirchhöfen, verwesen die Leichen nicht, sondern verwandeln sich in eine eigentümliche wachsartige Fettsubstanz (Leichenwachs); in anderen Fällen, besonders in warmen Ländern, sowie in manchen Grüften und Gewölben mit trockener verdünnter Luft, erfolgt statt des gewöhnlichen Verwesungsprozesses ein vollständiges Vertrocknen (Mumifizieren) der Leichen, wobei die äußere Form derselben mehr oder weniger gut erhalten bleibt.

Werden der Erde allzuviel Fäulnisstoffe zugeführt, wird sie mit denselben übersättigt, wie dies bei der immer wiederkehrenden Benutzung desselben Erdreichs zum Begraben der Fall ist, dann nimmt die Aufsaugungs- und Absorptionsfähigkeit derselben ab. Die vorher lockere, poröse Erde verwandelt sich in eine schwarze, feste, verfettete Masse, in welche die Luft nicht mehr in genügender Menge eindringen kann. Die Folge davon ist, daß an die Stelle der Verwesung ein Fäulnisprozeß tritt, dessen Produkte ekelhafter und gesundheitsschädlicher Natur sind; diese schädlichen Leichenzersetzungsprodukte können dann dem Grundwasser, welches uns das Trinkwasser liefert, zugeführt werden. Um eine derartige Veränderung des Erdreichs zu verhüten, den Verwesungsprozeß zu beschleunigen und der Verunreinigung des die Begräbnisstätten durchrieselnden Wassers vorzubeugen, hat man angeraten, die Sohle des Grabes mit gebranntem Kalk zu bedecken und dasselbe Material bei der Zufüllung des Grabes anfänglich zu verwenden. Auch empfiehlt man, die Seitenwände des Sarges durchbrochen herzustellen. Doch sind solche Hilfsmittel bei zweckmäßiger Anlage der Begräbnisplätze wohl entbehrlich. In sehr großen Städten und namentlich bei Epidemien ist die Feuerbestattung oder Leichenverbrennung die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung. Am meisten hat sich hierbei der nach den Angaben von Siemens konstruierte Ofen bewährt, in welchem überhitzte Luft durch ein Gitterwerk rotglühender Backsteine in den eigentlichen Kalzinierraum steigt und hier die zur Verbrennung der Leiche erforderliche Temperatur erzeugt; nach 1¼ bis 1½ Stunden ist dann der Leichnam vollkommen geruch- und rauchlos zu einem Häufchen Asche verbrannt. Die direkten Kosten einer Verbrennung betragen etwa 10 Mark; das Anheizen des Ofens erfordert 3 bis 4 Stunden Zeit; eine zweite Verbrennung, welche ca. 30 Minuten nach der ersten beginnen kann, kostet nur noch 2 bis 3 Mark. Neuerdings haben sich in den meisten größeren Städten Vereine gebildet, die eine lebhafte Agitation für die Einführung der fakultativen Leichenverbrennung entfalten. Dieselbe ist manchmal wohl zu weit gegangen, denn man hat die Mißstände und Gefahren der bisherigen Bestattungsweise und der modernen Begräbnisplätze überschätzt, nachdem man allerdings im Mittelalter und vereinzelt sogar bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts durch unzweckmäßige Anlage und unzweckmäßigen Betrieb derselben große Fehler begangen hatte. So wurde noch im Jahre 1849 auf Pariser Begräbnisplätzen beobachtet, daß nicht nur in Grüften eine Menge Kohlensäure angehäuft war, sondern daß das ganze Erdreich in weiter Umgebung und sogar benachbarte Keller davon erfüllt waren, derart, daß Lichter beim Betreten derselben erlöschten. Man hatte diese Grüfte ohne Unterbrechung mit Leichen überfüllt. Noch schlimmere Zustände traten ein bei

Anlage von Massengräbern, wenn die oxydierende und absorbierende Kraft des Erdbodens nicht mehr zur Geltung kam; es entwickelten sich Fäulnisgase in solcher Menge, daß die ganze Umgebung des Begräbnisplatzes unbewohnbar wurde. Bei einigermaßen zweckmäßig angelegten Einzelgräbern dagegen macht sich niemals Ausdünstung bemerklich.

Gefürchteter noch als die Verunreinigung der Luft durch Verwesungsgase oder Kohlensäure ist die Verunreinigung des Bodens, und namentlich des die Brunnen speisenden Grundwassers durch Fäulnisprodukte. Es hat sich aber ergeben, daß solche Verunreinigung nur da zu befürchten ist, wo das Grundwasser zeitweilig bis zu den Särgen aufsteigt oder wo in dichtem Lehm einzelne wasserführende Adern (von Kies, Geröll u. dergl.) in der Höhe der Särge verlaufen, kurz, wo periodisch Wasser über eine größere Anzahl Leichen wegfließt. Derartige Mißstände sind leicht zu vermeiden, wenn man vor Anlage der Begräbnisplätze Probeschürfungen macht und Beobachtungen des Grundwasserstandes vornimmt. Es wurde denn auch bei den vor kurzem angestellten Untersuchungen das Wasser von Brunnen auf Begräbnisplätzen in einer Anzahl deutscher Großstädte reiner und besser befunden als in anderen Gebieten der Städte, in welchen keine Leichen beerdigt lagen. Was den Betrieb der Begräbnisplätze betrifft, so soll die Grabtiefe 1 bis 1,5 m nicht überschreiten, während man früher 1,7 bis 2 m tief beerdigte. Die Erdschicht von 1 m Tiefe genügt vollkommen, um jede Entweichung von Gasen zu verhindern, die geringere Tiefe des Grabes begünstigt den Zutritt von Luft, von Meteorwasser und von tierischen Organismen zur Leiche und damit raschere Zersetzung derselben. Die Bestimmung des Zeitraumes, nach welcher ein Grab von neuem belegt werden darf, ergibt sich aus den oben mitgeteilten Tatsachen, daß auch in minder günstigem Boden die Leiche eines Kindes in 5 Jahren, die Leiche eines Erwachsenen in 10 bis 15 Jahren bis auf die Knochen zerstört ist. Die Größe eines Grabes samt den nötigen Zwischenräumen wird für den Erwachsenen zu 3,5 bis 4 qm, für ein Kind zu knapp 2,5 qm gerechnet, nämlich zu 1,7 m Breite und 2,3 m Länge für den Erwachsenen und 1,3 m Breite und 1,8 m Länge für ein Kind. Wenn ein Begräbnisplatz nach diesen Grundsätzen angelegt und betrieben wird, ist nicht nötig, daß bewohnte Gebäude einen so großen Abstand von demselben erhalten, wie vielfach vorgeschrieben wird; man kann vielmehr in vollkommen günstig liegenden Fällen bis auf einen Abstand von 10 m heruntergehen.

Leichen, die transportiert werden sollen, sind mit Karbolsäurelösung (5 Teile kristallisierter Karbolsäure auf 100 Teile Wasser) oder mit Sublimatlösung (1 : 1000) zu besprengen und in Tücher zu wickeln, welche mit Chlorkalklösung getränkt sind. Womöglich ist die Bauchhöhle, wenn auch nur wenig, zu öffnen und fester Chlorkalk hineinzubringen. Sollen Leichen einen langen Transport überstehen, so sind die Blutgefäße mit einer Lösung von schwefelsaurer Tonerde, Sublimat oder Karbolsäure zu injizieren, die Leibeshöhle mit Karbolsäure auszuwaschen und mit aromatischen Kräutern, Chlorkalk oder frisch ausgeglühter Holzkohle auszufüllen (d. i. einzubalsamieren).

Dritte Abteilung.

Gesundheitslehre oder Pflege des gesunden Körpers (Hygiene).

Pflege des gesunden Menschen.

Wie schon in der Einleitung gezeigt wurde, ist es oftmals und ohne große Mühe möglich, eine Krankheit zu verhüten, seltener und meist nur unter großen Schwierigkeiten, die ausgebrochene Krankheit zu heilen. Unter den vermeidbaren Schädlichkeiten, welche Gesundheit und Leben des modernen Menschen bedrohen, sind drei von ganz überwiegender Bedeutung, nämlich Beschädigungen bei der Arbeit, vor allem im Fabrikbetrieb; chronische Vergiftungen durch allerhand schädliche Substanzen, besonders durch alkoholische Getränke und endlich Infektion des Körpers durch Mikroben, vor allem durch Tuberkelbazillen. Es sind also die hier namhaft gemachten Krankheitsursachen in allererster Linie zu vermeiden. Wie man sich vor der Ansteckung durch die verschiedenen Arten von Mikroben zu schützen hat, wird zweckmäßiger erst bei den Infektionskrankheiten, also in der 4. Abteilung dieses Buches und soweit erbliche Einflüsse in Betracht kommen, in der 5. Abteilung besprochen werden; in letzterer wird auch von der Verhütung derjenigen Krankheiten die Rede sein, welche durch den Geschlechtsverkehr übertragen werden[1]).

Neben diesen Schädlichkeiten, durch welche mehr Menschen die Gesundheit und das Leben einbüßen als durch die blutigsten Kriege, gibt es aber noch viele andere, insofern von geringerer Wichtigkeit, als sie wenigstens zunächst nur leichtere Gesundheitsbeschädigungen, niemals den Tod herbeiführen, oder als sie nicht alle Menschen, sondern nur kleinere Kreise, z. B. bestimmte Altersklassen oder Berufsarten treffen. Immerhin beeinträchtigen auch diese leichteren Beschädigungen die Leistungsfähigkeit und den Lebensgenuß des Menschen sehr erheblich, wie z. B. hochgradige Kurzsichtigkeit, oder es können die hier in Betracht kommenden Mißstände indirekt doch zu schweren Folgen führen. Nicht schmackhaft zubereitete Nahrung, schlechte Wohnung verleitet zum Wirtshausbesuch und Alkoholmißbrauch; Unreinlichkeit, an sich selbst schon gesundheitsschädlich, begünstigt die Ansteckung durch Mikroben in hohem Maße und die allgemeine Erfahrung lehrt, daß solche Momente den Gesundheitszustand ungünstiger beeinflussen, als man zunächst vermuten könnte. In jeder Epidemie erkranken demzufolge nicht nur absolut, sondern auch relativ viel mehr Arme als Reiche. Wenn auch heutzutage in Deutschland niemand mehr Hungers stirbt, so ist doch die Beschaffung der Nahrung für viele Familien ein Gegenstand ernster Sorge und die Kenntnis davon, wie man sich zweckmäßig und billig nährt, von entsprechender Wichtigkeit. Die hier in Betracht kommenden Regeln der persönlichen Gesundheitslehre,

[1]) Nicht vermeidbar, obwohl für Leben und Gesundheit von großem Einfluß, sind für den Einzelnen die vererbten Dispositionen. Auch von ihnen wird in der fünften Abteilung bei Besprechung der Ehe die Rede sein.

welche neben Abschnitten aus der öffentlichen Hygiene den Hauptinhalt der folgenden 3. Abteilung dieses Buches bilden werden, sind also für jedermann beherzigenswert und dann besonders von großem Nutzen, wenn sie auf die Verhältnisse des Einzelfalls sinngemäß angewendet werden. Ja, man sollte schon in der Schule mit ihnen bekannt werden [1]). Sie lassen sich in wenigen leitenden Hauptsätzen zusammenfassen:

1. Man ernähre sich zweckmäßig, dem jeweiligen Bedürfnis entsprechend, weder zu kärglich noch zu reichlich; die Nahrung sei einfach und nicht allzusehr durch die Kochkunst verfeinert. Die Luft, welche man atmet, sei rein, Wohnung, Kleidung und Körper werden rein gehalten.

2. Man sorge für angemessene Übung und Ruhe der Organe; wobei natürlich denjenigen Organen besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist, welche bei der Berufsarbeit vernachlässigt oder ungewöhnlich stark benutzt werden; man sorge für genügenden und rechtzeitigen Schlaf.

3. Man nehme bei der Berufswahl auf die Körperverhältnisse die nötige Rücksicht, sehe insbesondere darauf, daß schwächer gebaute Organe nicht überanstrengt werden müssen.

4. Man entziehe sich den Witterungsverhältnissen nicht allzusehr und härte sich auf diesem naturgemäßesten Wege ab, soweit die Körperbeschaffenheit dies irgend erlaubt.

I. Stoffwechsel und Ernährung.

Der Körper des Erwachsenen hält sich bekanntlich viele Jahre hindurch in seinem Bestande und seiner Leistungsfähigkeit annähernd gleich. Er erleidet zwar von Tag zu Tag, ja von Stunde zu Stunde mannigfache Veränderungen, allein die einen sind so gering, daß sie als Altersveränderungen erst wahrgenommen werden können, wenn sich die kleinen täglichen Beträge lange Zeit hindurch angehäuft haben, die anderen weit größeren werden fortwährend wieder ausgeglichen durch die Nahrungsaufnahme und die Ausscheidungen des Körpers, kurz durch diejenigen Vorgänge, welche man unter dem Namen „Stoffwechsel" zusammenfaßt. Der Entwicklungsgang der Wissenschaft hat es mit sich gebracht, daß man zuerst ausschließlich die chemische Seite der Stoffwechselvorgänge ins Auge faßte. Man erfuhr durch die chemische Analyse, welche Stoffe und in welcher Menge die einzelnen Stoffe durch Nahrung, Getränk und Lungenatmung dem Körper zugeführt, durch Urin, Kot, die Haut- und Lungenatmung ausgeschieden werden, und suchte aus den erhaltenen Befunden Schlüsse auf die Vorgänge im Innern des Körpers zu ziehen. Man dachte sich zunächst — und diese noch heutzutage sehr verbreitete Auffassung findet man auch in den früheren Auflagen dieses Buches vertreten — daß ein ununterbrochener starker Wechsel

---

[1]) Zu diesem Zwecke hat Professor Bock das in 17. Auflage erschienene Schulbuch: Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers in Wort und Bild (Preis broschiert 75 Pf., gebunden 1 Mk., Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft) geschrieben, welches Eltern und Erziehern zur Anschaffung empfohlen zu werden verdient.

derjenigen Materie stattfinde, aus welcher die Zellen des Körpers bestehen, derart, daß dieselben fortwährend absterben, das Abgestorbene vom Blut aufgenommen, in demselben zersetzt, zu den Ausscheidungsorganen transportiert und dort ausgeschieden werde, wogegen Nahrungsbestandteile durch das Blut den Geweben zugeführt und zu neuen Zellen werden, sich „organisieren". Jeder Organismus bestehe also, glaubte man, nach kurzer Zeit aus ganz neuen Stoffen, obwohl er äußerlich unverändert scheine. Aus dieser Vorstellung entsprang eben der, zu unseren jetzigen Anschauungen nicht mehr recht passende Name „Stoffwechsel". Damit hing der irrige Glaube zusammen, daß das Blut, in welchem sich ja die abgestorbene Materie der Zellen auflösen sollte, Sitz der lebhaftesten Verbrennungsvorgänge sei, da in ihm die abgestorbenen Stoffe mit Hilfe des eingeatmeten Sauerstoffs verbrannt werden, daß demnach auch im Blut die Kohlensäure entstehe. Aber auch als man später einsah, daß die Lebensdauer der meisten Zellen länger sei, daß nur ein kleiner Teil der aufgenommenen Nahrung zu eigentlicher Zellsubstanz oder „organisiert" werde, daß der größte Teil vielmehr sofort verbrenne und zwar nicht im Blut, sondern in den Zellen selbst oder in der sie umspülenden Flüssigkeit, daß dort auch die Kohlensäure entstehe, erlangte man noch keine klare Einsicht in das eigentliche Wesen der sog. Stoffwechselvorgänge. Dies war erst möglich, als die einseitig chemische Betrachtungsweise verlassen und die von Robert Mayer begründete Lehre von der Erhaltung der Energie, die größte Errungenschaft moderner Naturwissenschaft, auch auf dieses Gebiet angewandt wurde. Allerdings sind die neuen Vorstellungen noch nicht einmal allen Physiologen von Fach, geschweige denn allen Ärzten geläufig geworden, und so trifft man heutzutage gar nicht selten auf recht schiefe Darstellungen der Stoffwechsel- und Ernährungslehre, ein noch unabgeklärtes Gemisch der älteren und der neuen Anschauungen.

Die Aufgaben des Stoffwechsels[1]).

Man vergleicht zum leichteren Verständnis der Stoffwechselvorgänge den Körper recht zweckmäßig mit einer Maschine, welche ihre Energie durch Heizung erhält. Bei einer solchen wird bekanntlich die Spannungsenergie der Kohle und des Sauerstoffs in Wärme (bei Dampfmaschinen auch in Vergasung von Wasser) verwandelt. Diese geht sodann in verschiedener Weise, je nach dem Mechanismus der Maschine, in alle die verschiedenen Leistungen über, zu welchen die Maschine vermöge ihres Baues fähig ist. Nicht sowohl durch die Größe der Leistungen, als vielmehr durch die außerordentliche Mannigfaltigkeit derselben ist unser Körper jeder Maschine weit überlegen, er gleicht aber der Maschine mit Heizung insofern vollkommen, als seine Leistungen nur durch Verbrennungsprozesse ermöglicht sind. Der Unterschied hierbei ist nur, daß im Körper die Verbrennung des Materials weniger stürmisch, nicht auf feurigem, sondern auf nassem Wege vor sich geht. Es ist das in der Nahrung zugeführte Eiweiß, Fett, die Kohlenhydrate nach dieser

[1]) Dieser Abschnitt ist ohne vorhergehendes Studium der mechanischen und chemischen Grundbegriffe (S. 25 und folgende) nicht wohl verständlich.

Auffassung — die allerdings in einem Punkt noch der Richtigstellung bedarf, wovon unten — nichts anderes als *Brennmaterial*, der zur Verbrennung nötige Sauerstoff wird durch die Atmung dem Körper zugeführt. Durch Verbrennung dieses Materials wird der Körper *geheizt* (seine Temperatur beträgt 37 bis 38° C., meist erheblich mehr als die Temperatur der umgebenden Luft), es wird Körperwasser *verdunstet* — durchschnittlich etwa 1 kg im Tag vom Erwachsenen — und es wird die Energie für die *Bewegungen des Tierkörpers*, *für die körperlichen Arbeiten und überhaupt für alle Leistungen desselben* gewonnen. Der erwachsene Mann hat bei einem Gewicht von 70 kg für Heizung, Wasserverdunstung und Arbeit einen mittleren 24stündigen Verbrauch von 2400 Kalorien, auf 1 kg Körpergewicht berechnet also von ca. 35 Kalorien; da in Urin und Kot etwas Substanz unverbrannt weggeht, muß er 2800 Kalorien in den Nahrungsmitteln als Energie der Spannung zuführen, soll er anders seinen Bestand an Stoff und Energie erhalten. Man unterscheidet demnach zwischen Rohkalorien (2800) und Nutzkalorien (2400). Es ist übrigens klar, daß die Ausgaben an Energie, und damit auch der Bedarf an solcher, von den jeweiligen *Leistungen* des Körpers abhängen müssen, je *größer die Arbeit*, *umso größer das Energiebedürfnis*. Ob das Energiebedürfnis durch Eiweiß, Fett oder Kohlenhydrate befriedigt wird, scheint nach dieser Darstellung ganz gleichgültig. Von einer Einschränkung in dieser Hinsicht wird aber sofort die Rede sein. — Die Körperbestandteile, also die Zellen, die Häute, Röhren, Fasern 2c. erleiden nämlich eine gewisse Abnutzung, gerade wie die Metallteile der Maschine auch, und bedürfen sozusagen einer *Reparatur*. Beim Körper geht dieselbe allerdings nicht periodisch wie bei der Maschine vor sich, sondern fortwährend; beim Körper wird das alte Material, welches bei der Reparatur durch neues ersetzt wurde, nicht weggeworfen, sondern größtenteils wieder als Brennmaterial benutzt. Zu den als Reparatur zu bezeichnenden Stoffwechselvorgängen ist Kohlenhydrat nicht zu verwenden, Fett vielleicht in kleiner Menge; hauptsächlich bedarf der Körper zu diesem Zweck der *Eiweißstoffe*, außerdem des Wassers, der Aschebestandteile und vielleicht noch mancher Stoffe, über deren Umsatz man bei den kleinen in Betracht kommenden Mengen noch nicht genügend unterrichtet ist. Hierher gehören z. B. die Nukleine, das Lecithin und ähnliche Körperbestandteile, von welchen man nicht sicher weiß, ob sie der Körper aus einfacheren Stoffen selbst aufbauen kann, oder ob sie ihm von außen in dem Maße zugeführt werden müssen, als sie verbraucht worden sind. Der Körper hat also neben dem allgemeinen *Energiebedürfnis*, welches von der Größe seiner Leistungen abhängt, ein besonderes Bedürfnis nach einzelnen Ersatzstoffen. Am besten unterrichtet ist man, neben dem *Wasserbedarf*, über das *Eiweißbedürfnis* des Körpers, das im wesentlichen von der Anzahl der vorhandenen Zellen und anderen eiweißhaltigen Körperbestandteilen, kurz gesagt, bei normalem Körperbau von der Größe des Körpers abhängt. Das mittlere Eiweißbedürfnis des Erwachsenen beträgt nämlich etwa 1,5 g auf 1 kg Körpergewicht und 24 Stunden, also für den Mann reichlich 100 g Eiweiß im Tag. Es wechselt allerdings (innerhalb gewisser Grenzen) mit der Zusammensetzung der Kost und der Größe der verrichteten Arbeit; es ist nämlich etwas kleiner bei reichlicher Zufuhr von Kohlenhydraten als von einer entsprechenden Menge von Fett. Was die Abhängig-

keit von der Größe der Arbeit betrifft, so kommt in erster Linie in Betracht, daß die körperliche Leistungsfähigkeit unter normalen Umständen von der Körpergröße, namentlich der Entwicklung des Skeletts und der Muskulatur abhängt, also haben Menschen, welche große Körperkraft entwickeln können, nicht nur großen Energiebedarf, sondern auch großen Eiweißbedarf, bis zu 150 g Eiweiß im Tag; Aufnahme und Ausgabe an Energie aber kann bei solchen Menschen bis zu 4000 Kalorien in 24 Stunden steigen. Menschen von kleinem Wuchse, zumal mit geringer Muskulatur und Leistungsfähigkeit, z. B. Greise und Frauen, kommen allerdings mit 60 bis 70 g Eiweiß im Tag gut aus, ihre tägliche Energiebilanz beträgt aber auch nur 1500 bis 1800 Kalorien. Wenn nachgewiesen worden ist, daß auch Männer von kleinem Wuchs im kräftigen Mannesalter bei Verrichtung angemessener Arbeit (und demnach bei größerer Energiebilanz) im Tag mit ca. 60 g Eiweiß, unter angemessener Zufuhr von Kohlenhydraten, auskommen, so darf man daraus nicht den Schluß ziehen, daß viel größere und muskulösere Menschen mit derselben Menge Eiweiß auskämen, sofern man nur ihren Energiebedarf mit genügend viel Fett und Kohlenhydrat decken würde. Es würde vielmehr bei allzugeringer Eiweißzufuhr zunächst die Muskulatur der Betreffenden entarten, ja es könnten danach auch innere lebenswichtige Organe wie das Herz notleiden und der Mensch zu Grunde gehen. Das Maß von Arbeit, welches diese größeren Männer unter gleichen Umständen, also namentlich bei gleicher Trainierung leisten können, ist aber auch viel größer als das der kleinen Männer. — Ob sich der tätige Muskel viel stärker abnützt als der ruhende, ob demnach sein Bedarf an Ersatzstoffen viel größer ist, weiß man nicht sicher, doch ist es nicht wahrscheinlich. Die vermehrte Energieausgabe deckt der tätige Muskel in der Regel durch Mehrverbrennung von Glykogen oder Fett, nur ausnahmsweise durch die von Eiweiß. Der so rasch wachsende, aber ruhende Säugling verzehrt auf 1 kg Körpergewicht täglich auch nur 1,5 g Eiweiß wie der Erwachsene und setzt davon etwa 0,6 g in Form von Körpersubstanz an; der Knabe, dessen Wachstum zu klein ist, um hier in Betracht zu kommen, verzehrt täglich 2,5 bis 3,5 g Eiweiß auf 1 kg Körpergewicht und man darf dies vielleicht seiner großen Beweglichkeit zuschreiben, welche im späteren Alter nicht mehr erreicht wird.

Bei der Zubereitung der Kost in den einzelnen Haushaltungen bekümmert sich die Hausfrau bekanntlich nur darum, daß die Speisen in genügender Menge vorhanden und wohlschmeckend sind und daß sie nicht zu viel kosten. Die Zufuhr an Wasser, an Mineralsalzen, ja sogar an Eiweiß, dem wichtigsten Ersatzstoff des Körpers, scheint sie dem Zufall zu überlassen und man möchte daraus den Schluß ziehen, daß die oben vorgetragene Lehre von der Unentbehrlichkeit gewisser Mengen von Ersatzstoffen nicht richtig sein könne. Dieser Schluß wäre verfehlt. Der scheinbare Widerspruch zwischen Theorie und Praxis erklärt sich dadurch: Wenn man sog. gemischte Kost genießt, d. h. wenn die Nahrungsmittel sowohl aus dem Tierreich als aus dem Pflanzenreich genommen werden, wie es schon die Rücksicht auf die Schmackhaftigkeit erfordert und bei uns ja allgemein üblich ist, so ist die Mischung der Nahrungsstoffe (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate) eine derartige, daß ein gesunder Mensch immer genug Eiweiß und Aschenbestandteile, sog. Nährsalze, zuführt, wenn er sich überhaupt satt ißt. Was ihm aber in der Nahrung an Wasser fehlt, ersetzt er dem Gefühl des Durstes folgend, leicht durch Trinken. Wer

freilich anstatt gemischte Kost zu genießen, sich einseitig etwa nur von Fleisch und Fett oder nur von gewissen Vegetabilien nähren wollte, käme leicht in Gefahr, zu viel Eiweiß und zu wenig Kalorien oder umgekehrt zuzuführen; am meisten sind dieser Gefahr natürlich ausgesetzt diejenigen Menschen, welche ihre Kost nicht frei wählen können. Ernährungsstörungen, ja schwere Krankheiten (Skorbut) waren früher häufig in Gefängnissen, bei langen Seereisen, beim Militär in Kriegszeiten infolge unzweckmäßiger Verproviantierung; die Einförmigkeit der Kost, der Mangel an Genußmitteln spielte hierbei allerdings auch eine Rolle, von der unten des näheren die Rede sein wird. Ernährungsstörungen der Art sind auch heute noch Säuglinge ausgesetzt, welche ihre natürliche Nahrung, Muttermilch, entbehren müssen und dafür eine unzweckmäßig zusammengesetzte künstliche Nahrung bekommen.

Energie- und Wärmehaushalt des menschlichen Körpers.

Der menschliche Körper ist, wie der aller Säugetiere und Vögel, der sog. Warmblüter, mit einer von der Temperatur seiner Umgebung innerhalb gewisser Grenzen unabhängigen *Eigenwärme* versehen, was zahlreiche und unter den verschiedensten Verhältnissen angestellte Messungen mit dem Thermometer erwiesen haben. Diese im Innern des Körpers durch die verschiedenartigen Verbrennungsprozesse erzeugte Wärme ist ziemlich konstant 36,5 bis 37,5° C. und zur *Erhaltung des Lebens ganz unentbehrlich*, denn beim Warmblüter sind alle organischen Vorgänge eben an diese *konstante* Temperatur geknüpft. Bei ihm werden Muskel, Nerv, Drüsen, Herz, wie überhaupt alle Organe in ihren Lebenseigenschaften beeinträchtigt, sowie die Körpertemperatur um einige Grade unter die Norm *sinkt*; Kälte kann die Tätigkeit seiner Muskeln und Nerven vollständig aufheben. Ebenso ist aber auch eine *Steigerung der Wärme* auf den Gesamtorganismus wie auf die einzelnen Körperorgane von nachteiligem Einfluß. Bei höherer Temperatur verlaufen die organischen Vorgänge zuerst rascher, bald werden aber die Lebenseigenschaften der Gewebe für immer vernichtet [1]).

Die annähernd konstante Temperatur *des ganzen Körpers* [2]) kommt

---

[1]) *Bei Krankheiten* kann die Eigenwärme nicht unbedeutend steigen (bis zu 44° C.) und fallen (bis zu 26° C.). Fast alle hitzigen, gefährlichen Krankheiten gehen mit Steigerung der Eigenwärme einher, und dieser Zustand, verbunden mit Beschleunigung des Herzschlages und der Atemzüge, wird *Fieber* genannt. Bisweilen findet unmittelbar nach dem Tode eine vorübergehende Temperatursteigerung statt, welche von der beim Erstarren der Muskeln erfolgenden Wärmebildung herrührt.

[2]) Ziemlich dieselbe Höhe von Eigenwärme wie beim Menschen findet sich bei den Säugetieren, eine etwas größere (39,4 bis 42,9° C.) bei den Vögeln. Die Organismen mit konstanter Temperatur nennt man *warmblütige* oder homöotherme. Bei den übrigen Tieren ist die Wärmeerzeugung so gering, daß keine konstante Eigenwärme entsteht, sondern nur eine um 0,5 bis 1° C. höhere Wärme, als die des umgebenden Mediums (Luft und Wasser), das sind *kaltblütige* oder wechselwarme, poikilotherme Tiere. Der Stoffverbrauch der im Wasser lebenden *warmblütigen* Tiere, z. B. des Seehunds, Seelöwen ist natürlich sehr viel *größer* als der von *kaltblütigen* Tieren

dadurch zu stande, daß sich die in den einzelnen Körperteilen gebildeten Wärmemengen gleichmäßig im Körper verbreiten, da die verschiedenen Organe untereinander teils in direkter Verbindung durch Berührung stehen, teils durch das alle beständig durchströmende Blut in wärmeleitende Verbindung gebracht und in dieser erhalten werden.

Wenn nun auch die Eigenwärme des Menschen im *allgemeinen* eine konstante genannt werden kann — der Eskimo am Nordpol zeigt bei einer Lufttemperatur von — 40° C. ebenso wie die Afrikaner unter dem Äquator bei + 40° C. dieselbe Körperwärme von durchschnittlich 37° C. —, so kommen doch stets auch, und zwar bei derselben Person in verschiedenen Zuständen, gewisse geringfügige *Schwankungen* der Normaltemperatur vor. So wechselt der Grad der Eigenwärme, aber nur um ein weniges, an verschiedenen Stellen des Körpers (innere Teile sind wärmer als äußere), ferner nach Tageszeit, Alter, Beschäftigung, Ernährungsweise, Gesundheits- und Krankheitszustand. Greise können wegen ihres geringeren Stoffwechsels die Wärmeproduktion über ein gewisses Maß hinaus nicht steigern, sie frieren leichter und haben daher das Bedürfnis nach wärmerer Kleidung. Nach dem Mittagessen, während der Verdauungsperiode, ist die Temperatur am höchsten (Maximum um 5 bis 8 Uhr abends); gegen die Nacht hin sinkt sie anhaltend, besonders wenn keine Nahrungsaufnahme stattfand (Minimum der Eigenwärme um 2 bis 6 Uhr morgens). Manche Gifte, wie Chloroform, Alkohol, Digitalis, Chinin u. a., bewirken eine Herabsetzung, andere hingegen (Strychnin, Nikotin, Veratrin) eine Steigerung der Körperwärme. Das Blut, dessen Temperatur im Mittel 39° C. beträgt, gleicht die verschiedenen Temperaturen der einzelnen Organe aus. Es nimmt aus Organen, während es dieselben durchfließt, wenn sie eine höhere Temperatur als das Blut haben, Wärme auf, und gibt an Organe, welche eine niedrigere Temperatur als das Blut besitzen, Wärme ab.

Wärmeverluste erleidet der menschliche Körper in unserem Klima deshalb immerfort, weil er stets von Medien umgeben ist, die kühler sind als er, und denen er deshalb Wärme abgeben muß. Die Wärmeausgabe geschieht auf folgenden Wegen: 1. durch *Strahlung* von der freien Oberfläche des Körpers; wie überhaupt die Wärmestrahlung aus schmalen, spitzigen Körpern leichter stattfindet, so kühlen sich auch an unserem Körper die Nasenspitze, Ohren, Finger und überhaupt die Gliedmaßen leichter und rascher ab als der Rumpf; 2. durch *Leitung an die die Körperoberfläche berührenden Gegenstände*, welche kälter als der Körper sind, also besonders an Luft und Kleidung. Durch die Kleidung wird übrigens der Einfluß der Lufttemperatur auf den Körper in erheblichem Maße verringert. Wir pflegen uns nämlich instinktiv so zu kleiden, daß der Wärmeverlust etwa demjenigen entspricht, den ein nackter Mensch bei einer Lufttemperatur von 33° C. erleiden würde; 3. eine geringe Menge Wärme wird abgegeben *an die in den Körper aufgenommenen Stoffe*, welche kälter als der Körper sind, also eingeatmete Luft und Nahrung, ferner tritt ein geringer Wärmeverlust ein durch die Temperatur der Exkrete und der aus-

---

gleichen Gewichtes, z. B. eines Krokodils; die Größe der Nahrungszufuhr in Kalorien ausgedrückt beträgt in gleicher Zeit bei ersteren Tieren etwa 35mal so viel als bei letzteren.

geatmeten Luft; 4. durch Verdunstung von Wasser von den Schleimhäuten und der äußeren Haut aus. Die gesamten 24stündigen Energieverluste eines Erwachsenen, welcher keine eigentliche Handarbeit verrichtet, sondern nur geht, Treppen steigt ꝛc., betragen, wie oben angegeben, von Urin und Kot abgesehen, in 24 Stunden 2400 Kalorien. Sie verteilen sich, in runden Zahlen angegeben, wie folgt:

Für mechanische Arbeit (namentlich Bewegung des eigenen Körpers) 100 Kalorien. Durch die Atmung (hauptsächlich Wasserverdampfung aus Lunge, außerdem Wärmeverlust durch ausgeatmete Luft) 250 Kalorien. Für Wärmestrahlung und Wärmeleitung durch die Haut etwa 1600 Kalorien, für Wasserverdampfung durch die Haut 400 Kalorien, für Erwärmung der Nahrungsmittel und Getränke im Magen 50 Kalorien. 2000 Kalorien oder 85% der gesamten Ausgabe gehen also durch die Körperoberfläche weg; 1600 Kalorien kommen auf direkten Wärmeverlust, ungefähr 600 Kalorien auf Wasserverdampfung durch Haut und Lunge, womit nahezu 1 l Wasser unter den im Körper obwaltenden Verhältnissen verdampft werden kann. Es hängt also die Wärmeausgabe hauptsächlich von der Größe der Körperoberfläche ab. Berechnet man die Energieausgabe auf den Quadratmeter Körperoberfläche (unter den oben angegebenen Lebensbedingungen), so kommt, mit geringen Schwankungen, in jedem Lebensalter und bei jeder Körpergröße ungefähr gleich große Energieabgabe, 1200 Kalorien, auf den Quadratmeter Körperoberfläche[1]). Die Körperoberfläche des Erwachsenen beträgt bekanntlich im Mittel 2 Quadratmeter, seine 24stündige Energieausgabe demnach die oben angeführten 2400 Kalorien. Ganz andere Resultate erhält man, wenn man die Energieausscheidung auf gleiches Körpergewicht, nämlich auf 1 kg berechnet. Es ist oben angegeben worden, daß bei Erwachsenen von 70 kg in 24 Stunden auf 1 kg Körpergewicht ein Energieverlust von etwa 35 Kalorien zu rechnen sei. Bei Kindern von 6 kg Körpergewicht oder bei einem Zwerg von diesem Körpergewicht kommt auf das Kilogramm in 24 Stunden ein Verlust von ca. 90 Kalorien, also $2^1/_2$mal so viel als beim Erwachsenen. Dies hängt damit zusammen, daß bei allen kleinen Körpern die Oberfläche verhältnismäßig (mit dem Inhalt verglichen) viel größer ist als bei großen Körpern. Bei dem Menschen von 6 kg Gewicht kommt auf 1 kg ca. $2^1/_2$mal so viel Hautoberfläche als bei dem Erwachsenen mit 70 kg Gewicht.

Die Quelle der Energie ist in letzter Instanz die Oxydation der zugeführten Nahrungsmittel und, soweit solche zu Gebote steht, der alten, abgestoßenen Körpersubstanz. Ein kleiner Teil der letzteren wird allerdings durch Abschilferung von Oberhaut, im Schleim des Nasensekrets, des Kotes, durch Abgang von Haaren, Nägeln u. s. w. ohne weiteres nach außen entfernt, also nicht verbrannt, der größte Teil aber, das Abgenützte der Muskeln, des Hirns und der Nerven, der Drüsen u. s. w., findet als Brennmaterial Verwendung. Wie groß der tägliche Abgang an abgestoßener Körpersubstanz, der nach außen entfernten und der im Körper verbrannten zusammengenommen, ist, weiß man nicht, es ist nur so viel darüber bekannt,

[1]) Beim Säugling, der fortwährend liegt, ist die Kalorienausgabe auf den Quadratmeter Körperoberfläche trotzdem nicht kleiner, denn das starke Wachstum nötigt zu Überernährung und entsprechend großer Verdauungsarbeit.

daß beim Mann im Durchschnitt eine Zufuhr von ca. 100 g Eiweiß in 24 Stunden notwendig ist, damit der Ersatz gut vor sich gehen kann. Schwerlich aber werden 100 g Eiweiß täglich abgestoßen und durch neues ersetzt; der Abgang mag erheblich geringer sein, und es ist wohl ein gewisser Reichtum an Ersatzmaterial notwendig, um den Prozeß der Erneuerung in gutem Gang zu erhalten. Mag nun die Energie aus alter oder neu zugeführter Substanz stammen, stets hat man auf eine bestimmte Menge von verbrannter Substanz dieselbe ganz bestimmte Menge von Sauerstoff, von Kohlensäure, von erzeugtem Wasser und entstandener Energie zu rechnen, wie folgende Tabelle dartut.

Name der Substanz	1 g der betreffenden Substanzen wird verbrannt; unter im Tierkörper obwaltenden Verhältnissen		
	verbraucht er an Sauerstoff g	liefert er an Kohlensäure g	liefert er Kalorien
Eiweiß	1,3	1,4	4,1
Fett	2,9	2,8	9,3
Kohlenhydrate	1,1	1,7	4,1
wasserfreie Leibessubstanz (beim Hungern)	2,3	2,3	7,5

Es ist zu beachten, daß gewisse stickstoffhaltige Bestandteile des zersetzten Eiweißes unverbrannt mit dem Urin abgehen (als Harnstoff ꝛc.), sonst würde das Eiweiß bei der Verbrennung mehr Sauerstoff erfordern, mehr Kohlensäure und mehr Kalorien liefern; ferner ist zu bemerken, daß die beim Hunger verbrennende Leibessubstanz gewöhnlich aus zwei Gewichtsteilen Fett, einem Gewichtsteil Eiweiß besteht, woraus sich die Zahlen der Tabelle ergeben.

Es wäre ein Irrtum, anzunehmen, daß für gewöhnlich im Körper Substanz verbrannt werde, um denselben zu heizen. Dies findet nur beim ruhenden, hungernden Tier oder Menschen ausnahmsweise statt, z. B. wenn gleichzeitig die Lufttemperatur nieder ist. Hier schmiegen sich die Oxydationsvorgänge so genau dem Wärmebedürfnis des Körpers an, daß ein Steigen der Kohlensäureausscheidung beobachtet wurde, wenn die Lufttemperatur nur um 0,5° C. sank, ein Sinken derselben, wenn die Lufttemperatur um 0,5° C. stieg. Ganz anders beim Körper, welcher sich bewegt oder verdaut oder gar beides tut. Man erinnere sich zur Erklärung dieser Tatsache daran, daß auch bei einer Maschine niemals alle Energie des für sie verwandten Brennmaterials in Arbeit umgesetzt wird; günstigsten Falls wird ja nur $^1/_{10}$ zu Arbeit, $^9/_{10}$ aber werden Wärme und gehen als solche weg. Beim Körper und seinen Apparaten ist das Verhältnis besser, aber immer wird bei Muskelaktionen der größere Teil der Energie zu Wärme, der kleinere zu mechanischer Bewegung. Bei der Verdauung handelt es sich ebenfalls um Muskelaktion, d. h. Bewegungen von Magen und Darm, vermehrte Herz- und Lungenarbeit, ferner um chemische Arbeiten, Produktion

der Verdauungssäfte in den großen Drüsen. Auch hierbei wird ein Teil der aufgewandten Energie zu Wärme. Es fehlt also dem verdauenden oder in Bewegung befindlichen Körper nicht an Wärmequellen, welche reichlich und sozusagen von selbst fließen; ja, die Wärmeproduktion ist oft nur zu reichlich; bei uns im Hochsommer, vollends in den Tropen, hat der in Tätigkeit befindliche oder verdauende Körper Mühe, die im Übermaß gebildete Wärme los zu werden, denn die Wärmeleitung und Wärmestrahlung ist wegen der hohen Lufttemperatur sehr gehindert, und doch hat sie unter normalen Umständen zwei Drittel aller frei gewordenen Energie zu entfernen. Es muß deshalb forcierte Wasserverdunstung eintreten, um einen größeren Teil der Wärme fortzunehmen, als sonst der Verdunstung zusteht, wodurch aber wieder eine Eindickung des Blutes droht, wenn nicht sehr viel getrunken werden kann. Ist auch der Wassergehalt der übermäßig warmen Luft sehr groß, so kann auf dem Wege der Wasserverdunstung nur wenig Wärme aus dem Körper entfernt werden. Es kommt dann zu einer erheblichen Steigerung der Körperwärme, bis zu 42°, und zu den lebensgefährlichen Erscheinungen des Hitzschlags, dessen Gefahren also in Eindickung des Blutes, mangelnder Urinausscheidung und Steigerung der Körperwärme bestehen.

Es ist nach dem Mitgeteilten verständlich, daß der arbeitende Mensch in verschiedenen Klimaten ungefähr gleichviel Nahrung braucht und gleichviel Kohlensäure ausscheidet, da dies ja im wesentlichen von der Größe der verrichteten Arbeit abhängt. Die Wohnung und namentlich die Kleidung trägt nun aber das meiste dazu bei, die Wirkungen extremer Kälte und Hitze auf den Körper zu mildern. Schwieriger ist diese Regulierung in den Tropen als in den Polargegenden, da man sich vor der Hitze nicht so leicht schützen kann wie vor der Kälte und vollends gegen den übermäßigen Wassergehalt der Luft kein Mittel zu Gebot steht. Abgesehen von den Gefahren des Sonnenstiches und Hitzschlages leidet deshalb die Ernährung und Gesundheit des Europäers in den Tropen unter der Erschwerung der Wärmeabfuhr oft recht erheblich. Steigerung der Wasserverdunstung zu Entfernung überschüssiger Wärme beobachtet man in unserem Klima außer bei Arbeit auch am Ende der Mast und im Fieber. Wird nämlich mit der Verabreichung überreichlicher Nahrung fortgefahren, nachdem der Körper schon fett geworden ist, so kann von den zugeführten Nahrungsstoffen im Körper nichts mehr abgelagert werden, sie verbrennen und liefern entsprechende Wärmemengen. Um den Körper vor Überhitzung zu bewahren, muß wieder gesteigerte Wasserverdunstung ins Mittel treten, welche man neben gesteigerter Kohlensäureproduktion in solchen Fällen durch genaue Versuche nachweisen konnte. Die erstere zu beobachten, gibt sogar das tägliche Leben Gelegenheit: alle fetten Menschen mit gutem Appetit schwitzen ungewöhnlich leicht und reichlich und sind, als zu Wärmestauung besonders geneigt, bei hoher Lufttemperatur nur wenig arbeitsfähig. Im Fieber ist der Abfluß der Wärme durch Strahlung und Leitung krankhafterweise beeinträchtigt, auch hier kann vermehrte Wasserverdunstung bis zu einem gewissen Grad die drohende Überhitzung des Körpers verhüten. Diese gesteigerte Verdunstung geschieht aber nicht durch die Haut, sondern durch die Lunge; auf der Höhe des Fiebers schwitzt man bekanntlich nicht, sondern Atmung und Puls ist schneller als gewöhnlich. Die gesteigerte Wasserverdunstung verrät sich hier, wie beiläufig bemerkt sein soll, durch den Durst und die Spärlichkeit der Urinsekretion.

Ein Umstand kommt der Heizung des Körpers noch zu statten, welcher bei der bisherigen Darstellung nicht genügend gewürdigt wurde: Bei der Verrichtung der sog. inneren Arbeiten (Herzarbeit, Verdauungsarbeit u. s. w.), ist der Effekt in letzter Instanz nur Wärmebildung. Das Blut z. B. verliert die Geschwindigkeit, mit welcher es das Herz verläßt, während seines Umlaufes im Körper fast vollständig durch Reibung an den Gefäßwänden; sie wird dadurch zu Wärme. Ähnlich bei der Verdauungsarbeit, worauf hier nicht näher einzugehen ist.

Das Gefühl von Wärme und Kälte veranlaßt und befähigt uns, die natürliche Wärmeregulierung des Körpers aufs kräftigste zu unterstützen. a) Gegen Frost heizen wir unsere Wohnung und umgeben wir den Körper mit Kleidern, welche die Wärme schlecht leiten, gegen Hitze schützen wir uns durch leichte Kleidung, kühle Wohnung, kalte Getränke, im Notfall durch kalte Bäder und Waschungen. b) Erniedrigte Temperatur (Kälte) erhöht das Hungergefühl und treibt zur vermehrten Aufnahme von Nahrung, die ihrerseits die Wärmeerzeugung vermehrt, daher z. B. der Hunger nach kaltem Bad; umgekehrt essen wir bei großer Hitze etwas weniger. c) In der Kälte fühlt man das Bedürfnis nach Muskelbewegungen, welche die Eigenwärme durch die gesteigerte Wärmebildung im Muskel bedeutend erhöhen. Sogar unwillkürliche Muskelbewegungen (Zähneklappern, Schaudern) wirken erwärmend. Auch die Haltung des Körpers ist nicht ohne Einfluß auf die Wärmeregulierung: das Zusammenkauern, Anziehen von Kopf und Gliedmaßen hält die Wärme zurück, wogegen die Spreizung der Gliedmaßen mehr Wärme entweichen läßt. Diese letzteren Regulationsmittel schützen den Menschen freilich nur unvollkommen gegen Abkühlung und Überhitzung. Den wirksamsten Schutz dagegen bildet neben passender Ernährung die durch den Temperatursinn geleitete willkürliche Wärmediätetik durch Kleidung, Heizung, Bäder, Bewegung und Ruhe; nur sie setzt den Menschen in den Stand, in allen Klimaten der Erde zu leben.

Die Ernährung.

Es bedurfte zahlreicher, mit den feinsten Hilfsmitteln von ausgezeichneten Gelehrten angestellter Versuche, bis man den Nahrungsbedarf des Menschen und die Bedingungen, von welchen er abhängig ist, die Gesetze des Stoffwechsels und der Ernährung wissenschaftlich feststellen konnte. Der Mensch ist glücklicherweise im stande, seinem Nahrungsbedürfnis auch ohne gelehrte Bildung gerecht zu werden, er wird durch die Gefühle des Hungers und des Durstes rechtzeitig zur Nahrungsaufnahme veranlaßt.

Hunger und Durst werden, wie alle anderen Empfindungen, nur dann wahrgenommen, wenn im Gehirne Bewußtsein vorhanden ist, und erzeugen in gewissen Teilen des Verdauungsapparates mehr oder minder unangenehme Empfindungen. Den Hunger verspürt man vorzugsweise im Magen, den Durst in der Kehle. Daß die Entstehung des Hungers auf einem bestimmten Zustande des Magens beruht, sieht man daraus, daß derselbe zunächst und rasch durch Aufnahme fester, unverdaulicher Stoffe (Steine) in den Magen gestillt, und daß er durch Krankheiten des Magens unregelmäßig wird. Da nun aber die Füllung des Magens mit unverdaulichen Stoffen das Gefühl des Hungers nicht auf längere Zeit zu stillen vermag, so ergibt sich, daß der Hunger nicht von der Leere des Magens allein, sondern auch noch vom Allgemeinzustande, dem Bedürfnis des Körpers nach Nahrungsstoffen, und sonach von dem Verbrauche von Körperbestandteilen abhängt.

Die örtliche Hungerempfindung besteht in drückenden, nagenden Gefühlen mit Bewegungen und Zusammenziehung des Magens, Übelkeit und endlich Magenschmerzen. Wahrscheinlich werden diese Empfindungen durch die mangelnde Blutzufuhr zum leeren Magen bedingt, denn jede stärkere Anfüllung der Magengefäße mit Blut unterdrückt das Hungergefühl. Alles, was größeren Stoffverbrauch im Körper hervorruft, erzeugt normal auch Hunger, z. B. Muskelanstrengung, Stoffverluste (wie beim Säugen), kaltes Bad, Wachstum, Rekonvaleszenz. Das Hungergefühl scheint vom zehnten Hirnnerven angeregt zu werden, jedoch hebt die Durchschneidung dieses Nerven die Freßlust bei Tieren nicht auf.

Der Hunger steigt und fällt im gesunden Zustande im allgemeinen mit dem Bedürfnisse des Organismus nach festen Nahrungsstoffen und sonach mit dem Verbrauche von Körperbestandteilen. Das Kind, welches sich sehr lebhaft bewegt und wächst, der genesende Kranke, der Arbeiter, der bei seiner Arbeit stets Körpersubstanz verbraucht, jeder, der stärkere Bewegungen vornimmt, sie alle hungern öfter und mehr als alte, kränkliche und träge Personen; Männer hungern im Durchschnitt stärker als Frauen. Künstliche Reizmittel, wie Gewürze, können die Eßlust vergrößern; werden sie aber zu oft und in zu starker Gabe gebraucht, dann stumpfen sie die Empfindlichkeit der Magennerven ab und mindern den Hunger. Auch rufen Störungen des Magens und Gehirns, sowie überhaupt alle heftigeren, mit Nervenverstimmung verbundenen Krankheitszustände gewöhnlich Veränderungen im Appetit hervor. Die Gewohnheit beherrscht übrigens die Hungerempfindung in hohem Grade, denn man kann sich nicht bloß an eine bestimmte Zeit, zu welcher der Hunger eintritt, gewöhnen, sondern er läßt sich auch durch Vielessen so verstärken, daß man dann mehr Nahrungsstoffe zu sich nimmt, als der Körper nötig hat. — Appetitlosigkeit begleitet nicht nur die meisten Magenaffektionen, sondern fast alle bedeutenderen Krankheitszustände. Die naturwidrige Erhöhung des Hungers (Wolfshunger) läßt sich, ebenso wie der Heißhunger (eine plötzlich eintretende heftige Eßlust, deren Nichtbefriedigung Übelkeit, Schwäche und selbst Ohnmacht erzeugt) zur Zeit noch nicht erklären. Dasselbe gilt vom Appetit nach besonderen Speisen oder nach Dingen, die sich gar nicht zum Genusse eignen (Gelüsten, die besonders bei bleichsüchtigen Mädchen und Schwangeren vorkommen). Man pflegt diese widernatürlichen Hungerarten als Verstimmungen der Hungernerven zu bezeichnen.

Dem Nahrungsbegehren steht das Gefühl der Sättigung und zuletzt das des Ekels, des Abscheues vor Nahrungsaufnahme, oft verbunden mit Erbrechen, gegenüber. Das Gefühl der Sättigung ist teils ein lokales (Gefühl von Vollsein), teils ein allgemeines (Sättigungsgefühl mit Wohlbehagen), und mit demselben hört das Verlangen nach Nahrungsaufnahme auf. Bei Übersättigung, mit Magendrücken und allgemeinem Unbehagen, erregt schon die Erinnerung an Speisen, der Geruch und der Anblick derselben das Ekelgefühl und selbst Erbrechen. Es scheint, daß das Gefühl des Ekels in einer Überreizung der Magennerven durch übermäßige Blutzufuhr beruht. Auch durch Reflexe kann es erzeugt werden, wie durch gewisse Gerüche, Geschmäcke, Anblicke. Nur die Begierde bei sehr heftigem Hunger bewirkt, daß der Ekel überwunden und sonst ekelhaft Erscheinendes verzehrt wird.

Mit dem Durste verhält es sich wie mit dem Hunger; auch er ist anfangs rein örtlich; er ist an die Mund- und Rachenhöhle geknüpft, und die hier befindlichen sensiblen oder Durstnerven stammen vom Vagus, Zungenschlundkopfnerven und dreigeteilten Nerven. Der Durst erzeugt Empfindung von Trockenheit, Rauheit und Brennen im weichen Gaumen, an der Zungenwurzel und im Schlundkopfe, wodurch diese Teile rauher werden und die Zunge am Gaumen klebt. Befeuchtung dieser Teile stillt auf einige Zeit den Durst; später muß aber das allgemeine Bedürfnis nach Wasser gestillt

werden. Denn der letzte Grund der Erregung der Durstnerven beruht im Wassermangel, und alles, was den Wasserverlust des Blutes erhöht oder erniedrigt, vermehrt oder vermindert den Durst. Er zeigt sich deshalb stärker bei Hitze (im Sommer und Fieber), bei raschen Bewegungen, reichlichem Genuß von Salzen. Verdünnte Säuren (Essigsäure, Zitronensäure) wirken dadurch durstlöschend, daß sie die Wasserausfuhr beschränken. Direkte Einführung (Einspritzung) von Wasser ins Blut oder Einspritzung von körperwarmem (lauem) Wasser in den Mastdarm mit Resorption desselben stillt den Durst. Der Tod durch Verdursten erfolgt gewöhnlich unter heftigem Fieber mit Irrereden, Halluzinationen und peinigenden Wahnvorstellungen. Der Durst ist fast ein gefährlicherer Feind als der Hunger. Bei Tieren tritt der Tod durch Verdursten ein, wenn sie 20 bis 22 % des im Körper vorhandenen Wassers verloren haben, wogegen ein Hungernder alles Fett und die Hälfte seines Eiweißes verlieren kann, ohne hervorragende Störungen der Funktionen zu erleiden.

Durstsucht (enormer, fast unlöschbarer Durst) ist eine Erscheinung bei gewissen Krankheiten, namentlich der Zuckerruhr; Trinkscheu kommt bei tetanischen (Starr-)Krämpfen, bei Hundswut mit Wasserscheu vor, wegen der Unmöglichkeit zu schlucken.

Wenn nun auch das Hungergefühl (und das Durstgefühl) den Bedarf des Körpers an Nahrungsmitteln im allgemeinen richtig anzeigt, so ist dies, wie die tägliche Erfahrung lehrt, doch nicht zu jeder Zeit und bei jedem einzelnen Menschen der Fall. Abgesehen von der Appetitlosigkeit Schwerkranker und namentlich Magenkranker gibt es anscheinend gesunde Menschen, welche kleinen Appetit haben und immer mager bleiben, häufiger noch kann man Menschen beobachten, welche starken Appetit haben, starke Esser sind, bei geringen körperlichen Leistungen über Bedarf essen und korpulent werden. In anderen Fällen scheinen auch starke Esser trotzdem mager zu bleiben und andere korpulent zu werden, ohne daß sie gerade besonders viel essen. Da demnach das Hungergefühl allein zu einer richtigen Regulierung der Ernährung nicht in allen Fällen ausreicht, ist es schon für den gesunden Menschen, noch mehr für den Kranken von großem Wert, die Gesetze der Ernährung näher kennen zu lernen, und dies umsomehr, als gar viele nicht nur Wert darauf legen müssen, sich zweckmäßig, sondern auch sich billig zu ernähren.

Die Folge von ungenügender Ernährung, der Unterernährung oder gar von vollständiger Nahrungsentziehung ist selbstverständlich Verbrauch von Körpersubstanz, Abmagerung und Kraftlosigkeit, schließlich Tod. Die Ausgaben an Energie durch Wärmeabgabe, Wasserverdampfung, Verrichtung von Arbeit sind ja durch die äußeren Verhältnisse gegeben und können jedenfalls unter eine gewisse Größe nicht herabgedrückt werden, die betreffende Energie muß durch Verbrennung organischer Substanz unter allen Umständen freigemacht werden, also verbrennt eben Körpersubstanz, wenn Nahrung nicht in genügender Menge zu Gebot steht. So erweisen sich auch die oben erwähnten starken Esser, welche trotzdem mager bleiben, bei näherer Untersuchung als solche, deren Nahrungszufuhr an der Grenze der Unterernährung steht. Häufig essen solche Personen nämlich große Mengen mageren Fleisches mit wenig oder nicht nahrhafter Beikost, und führen sich auf diese Weise nur wenig Energie zu, oder es ist ihre Verdauung schlecht, so daß ungewöhnlich viel Substanz mit dem Kot abgeht, oder lassen sich sonstige Stoffwechsel-

abnormitäten nachweisen. Die Folge von *Überernährung* aber ist *Mast*. Wird in den Nahrungsmitteln mehr Energie zugeführt, als auf den bekannten Wegen ausgegeben werden kann, so wird zunächst nicht alle zugeführte Nahrung zersetzt, es würde ja dadurch nur übermäßig viel Wärme entstehen. Es bleiben vielmehr unter diesen Umständen Nahrungsstoffe, und zwar im wesentlichen Fett, im Körper liegen, solange Platz dafür vorhanden ist, während die zugeführten Kohlenhydrate und das Eiweiß in der Hauptsache verbrennen; doch wird bei der Mast auch von ihnen etwas im Körper angesetzt. Daß schließlich die Fettablagerung eine Grenze hat und dann doch vermehrte Verbrennung fast sämtlicher zugeführten Nahrungsstoffe unter abnorm vermehrter Wasserverdunstung eintritt, wurde oben schon erwähnt. Ein *richtiges Wachstum* der Organe, eine *Vermehrung ihrer spezifischen Bestandteile*, kann man durch Überernährung nicht erzwingen und kann somit durch solche keine größere Leistungsfähigkeit erzielen. Ein Muskel z. B., in welchen Fett und ein wenig „Masteiweiß" eingelagert ist, wird dadurch keineswegs kräftiger. Vergrößerung der eigentlichen Muskelsubstanz (sowie entsprechend der Substanz der übrigen Organe) tritt nur in drei Fällen ein, nämlich 1. in der Jugendzeit als natürliches Wachstum, 2. nach verzehrenden Krankheiten als Wiederherstellung des normalen Standes, 3. durch passende Übung des gesunden Muskels (oder Organs) beim Erwachsenen. Wenn nun auch eine mäßige Ablagerung von Fett, etwas Eiweiß und Glykogen, welche bei der Mast in geeigneten Zellen des Körpers geschieht, unter Umständen nützlich werden kann, indem sie dem Körper bei späteren Entbehrungen zu gute kommt, so ist doch ein höherer Grad von Korpulenz sowohl unschön als beschwerlich und bei fieberhaften Erkrankungen nicht ungefährlich, also zu vermeiden.

Es war oben schon kurz davon die Rede, daß man durch Zufuhr von Nahrungsmitteln zwar den Energiebedarf des Körpers (mit durchschnittlich 2400 Kalorien in 24 Stunden) decken, dabei aber von den einzelnen Ersatzstoffen zu wenig darreichen könnte, so z. B. von Eiweiß, oder von Wasser, oder von Salzen. Auch unter diesen Umständen leidet der Körper not und geht mehr oder weniger rasch zu Grunde, zuweilen ohne vorher an Gewicht abzunehmen. Man spricht demnach in der Wissenschaft sowohl von Hunger und Unterernährung im *allgemeinen* als auch von partiellem *Hunger*, so spricht man z. B. von Ernährung mit „Eiweißhunger", mit „Salzhunger", oder gar von Hunger an einem besondern Mineralbestandteil, z. B. von Phosphorhunger, Kalkhunger u. s. w. — Der Verlauf des Hungerzustandes ist sehr verschieden, je nachdem der Körper bei Beginn des Hungers wohlgenährt und fett, oder mager war, je nachdem er im Hungerzustand ruht, vor Wärmeverlusten geschützt ist, oder nicht. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß im Hunger die lebenswichtigen Organe sich auf Kosten der minder wichtigen erhalten. Das Fettgewebe, die großen Muskeln, die großen Verdauungsdrüsen verlieren hauptsächlich an Gewicht, weniger die Knochen, am wenigsten das Gehirn, das Herz und die Respirationsmuskeln. Alle Ausscheidungen sinken bedeutend, die Wasserausfuhr hört auch bei absolutem Wassermangel nicht ganz auf, sie wird aus dem Wasser der zerfallenden Gewebe bestritten, auch phosphorsaures Kalium und Calcium, ebendaher stammend, wird bis zum Tode ausgeschieden, wogegen die Kochsalzausscheidung schließlich ganz aufhört. Die Stickstoffausscheidung im Urin, beim gesunden Erwachsenen 10 g (Frau) bis 15 g (Mann) durchschnittlich betragend, sinkt auf 2 bis 4 g im Tag ab und hält sich auf dieser Höhe eine Reihe von Tagen, bis der Tod eintritt. Hunger und Durst zusammen hält der Erwachsene nicht leicht über 14 Tage aus, Hunger mit Wasserzufuhr soll unter günstigen Umständen bis 50 Tage ertragen werden. Der Tod tritt beim hungernden *Tier* meist ein, wenn der (vorher gut genährte) Körper um die Hälfte leichter geworden ist; hungernde Tiere lehnen es meist ab, Wasser zu sich zu nehmen.

Daß außer den organischen Nahrungsstoffen in der Nahrung des Menschen auch anorganische Stoffe, nämlich die Salze und das Wasser enthalten sein müssen, ist schon mehrfach erwähnt worden. Die Metalle Kalium, Calcium, die Elemente Phosphor, Schwefel u. s. w. werden mit verbrauchten Körperbestandteilen fortwährend ausgeschieden und müssen dem Körper also wieder zugeführt werden, da er sie nicht selbst erzeugen kann. Ob und wie weit es genügt, diese Mineralbestandteile in der Nahrung in Form anorganischer Salze zuzuführen, wie viele derselben schon in organischer Bindung in der Nahrung enthalten sein müssen, ist nicht genau bekannt. — Das Wasser dient dem Körper als allgemeines Lösungs- und Quellungsmittel und eine Verarmung des Körpers an demselben würde rasch zum Tode führen. Zufuhr desselben in Form von Getränken ist notwendig, wenn man nicht ausschließlich flüssige Nahrung, wie z. B. Milch, genießt.

Die Zufuhr an Getränken soll bei der gewöhnlichen, gemischten Kost des mittleren Erwachsenen mindestens 1500 ccm, also $1\frac{1}{2}$ l im Tag betragen; Frauen bleiben meist etwas unter diesem Maß, Männer überschreiten es meist und zum Teil erheblich. Wenn in der vermehrten Flüssigkeit nicht Gifte in großer Menge zugeführt werden, wie Alkohol, Koffein, so ist vermehrte Flüssigkeitszufuhr beim Gesunden nicht eben schädlich, bei großer Hitze und vollends starker Körperbewegung in der Hitze ist dieselbe sogar geboten. Die Zufuhr der Mineralbestandteile geschieht, wie schon bemerkt, in den Nahrungsmitteln in genügender Weise, ohne daß wir besonders dafür zu sorgen hätten; wir setzen nur ein Salz, das Kochsalz (Chlornatrium) unseren Speisen zu. Die physiologische Bedeutung des Kochsalzgenusses ist noch nicht vollständig aufgeklärt, sicher ist, daß Menschen und Tiere, welche ausschließlich animale Kost genießen, kein Kochsalz bedürfen, wohl aber diejenigen, welche Pflanzennahrung verzehren. Die sog. Nährsalze, welche von einigen Industriellen empfohlen werden, sind für die Verkäufer von größerem Nutzen als für die Käufer.

Mit Wasser und Salzen wird dem Körper keine Energie zugeführt, da diese Stoffe nicht weiter oxydierbar sind, also nicht verbrennen; es handelt sich hier lediglich um Ersatz ausgeschiedener Körperbestandteile. Faßt man, mehr der früheren Auffassung des Stoffwechsels gemäß, die zugeführten Stoffe ohne Rücksicht auf ihren Wert als Energiespender nur nach ihrem Wert für die stoffliche Erhaltung des Körpers ins Auge, so kann man Wasser und Salze auch als Nahrungsstoffe bezeichnen, da sie für das Bestehen des Lebens absolut notwendig sind.

Die organischen Nahrungsstoffe oder die Energiespender aber sind die oft erwähnten: Eiweiß, Fette, Kohlenhydrate, wozu sich noch als minder wichtig die leimgebenden Stoffe (in Knorpeln, Häuten 2c.) und die organischen Säuren, z. B. Weinsäure, Zitronensäure gesellen, welch letztere bei der Verbrennung im Körper zu Kohlensäure ja auch Energie liefern müssen. Die Menge dieser Säuren, welche wir in der Nahrung genießen, ist jedoch viel zu gering, als daß sie für die Ernährung in Betracht käme. Bei vielen Menschen kommt der Alkohol als Nahrungsstoff in Betracht, welcher freilich nicht nur Energiespender, sondern auch ein starkes Gift ist und daher unter den Nahrungsstoffen eine ganz eigene Stellung einnimmt. Eiweiß und Leimstoffe faßt man auch als „stickstoffhaltige Nahrungsstoffe" zusammen. Man muß sich jedoch hüten, beide als gleichwertig zu betrachten. Leimstoff

kann im Körper nicht zu Eiweiß werden (obwohl er von solchem abstammt), er kann daher dem Eiweißbedürfnis nicht dienen, sondern spielt mehr nur die Rolle eines Energiespenders, wie die Kohlenhydrate. Dasselbe gilt auch von manchen Bestandteilen sog. „Nährpräparate", deren Wert als Nahrungsmittel auch aus diesem Grunde zu ihrem Preis oft in schreiendem Mißverhältnis steht (siehe den Abschnitt „Nährpräparate"). Gewöhnlich werden dem Körper alle aufgeführten organischen Nahrungsstoffe in unserer „gemischten Kost" gleichzeitig zugeführt, der Körper selbst enthält eine gewisse Menge Kohlenhydrat (Glykogen), große Mengen Fett und Eiweiß. Es stehen dem Körper zur Oxydation also jederzeit alle drei Stoffe (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate), und zwar sowohl in Form von Nahrungsstoffen als von Körperbestandteilen zur Verfügung. Welche von den Stoffen, ob Teile der zugeführten Nahrung oder Körpersubstanz, zuerst und hauptsächlich oxydiert werden, hängt von den besonderen Umständen des Falles ab, und das Ergebnis von Stoffwechselversuchen ist wegen der verschiedenen Möglichkeiten keineswegs immer vorauszusehen und oft schwer zu deuten; hier genügt es, zu merken, daß Eiweiß am leichtesten, Kohlenhydrate leichter zersetzt werden als Fette. Letztere bleiben ja bekanntlich bei der Mast in viel größerer Menge im Körper liegen, als die ersteren.

Abgesehen davon, daß die verschiedenen Nahrungsstoffe in genügender Menge in der Nahrung vorhanden sind, müssen sie auch in einer solchen Form enthalten sein, daß sie vom Magen und Darm in das Blut und mit diesem in die Organe, den eigentlichen Ort ihrer Bestimmung, gelangen können. Sie müssen im Mund, Magen und Darm verkleinert werden, sodann in den Verdauungssäften aufgelöst oder in Form feinster Tröpfchen suspendiert werden, derart, daß sie durch die Poren der Darmwand und der Wand der kleinsten Blut- und Chylusgefäße hindurchdringen können. Endlich muß der Speisebrei und sein Überrest, der Kot, im Darm vorwärts bewegt und schließlich ausgeschieden werden. Diese vermehrte Tätigkeit der Verdauungsorgane erfordert aber eine vermehrte Blutzufuhr zu denselben, sowie eine vermehrte Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung durch die Lungen, d. h. vermehrte Leistungen des Herzens und der Atemmuskeln und es ist also zur Verdauung einer jeden Nahrung eine erhebliche Arbeit erforderlich. Im gewöhnlichen Leben bezeichnet man diejenigen Speisen als leichtverdaulich, welche gut bekömmlich sind, als schwerverdaulich die, welche blähen, Magendrücken, Durchfall u. dgl. machen. Die einzelnen Menschen verhalten sich in dieser Beziehung gegenüber bestimmten Speisen bekanntlich recht verschieden. Doch lassen sich einige allgemein gültige Regeln bezüglich der Verdaulichkeit aufstellen: Jedes Übermaß von Speisen oder einzelnen Nahrungsstoffen stört die Verdauung; so kann der Mensch durchschnittlich auf die Dauer nicht wohl mehr als 150 g Eiweiß und 150 g Fett im Tage verdauen; von Kohlenhydraten, in passender Form zugeführt, können 500 bis 600 g verdaut werden. Schwerverdaulich werden die Speisen, wenn sie nicht gehörig zerkleinert in den Magen kommen; endlich werden leichtverdauliche Speisen schwerverdaulich, wenn sie in schwerlösliche Hülsen eingeschlossen sind. So wären die dem Menschen notwendigen Nahrungsstoffe wohl in Gras, Heu oder Stroh vorhanden, aber in Hülsen von Pflanzenzellstoffen eingeschlossen, welche nur von den Verdauungsorganen der Pflanzenfresser aufgelöst werden können, nicht aber

von denen des Menschen. Man hat die sog. „Ausnutzung" der Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel als Maßstab für die Leicht- und Schwerverdaulichkeit benutzen wollen. Der Ausnutzungsversuch wird in der Weise angestellt, daß man die Bestandteile des betreffenden Nahrungsmittels durch die chemische Analyse ermittelt (z. B. wie viel Wasser, Trockensubstanz, Asche, Fett, Stickstoff u. s. w. enthalten ist), ebenso die Bestandteile des von dem Nahrungsmittel abstammenden Kotes. Der Kot muß zu diesem Zweck, wie man sagt, „abgegrenzt" werden, was beim Hund durch Fütterung mit Knochen vor und nach dem Versuch, beim Menschen durch Fütterung mit 1 bis 2 l Milch vor und am Ende des Versuchs zu geschehen pflegt. Denn der Knochenkot und Milchkot ist leicht von anderen zu unterscheiden und bildet also die Grenze, zwischen welcher der zu untersuchende Kot eingeschlossen ist. Wenn der Kot nur Überreste der verzehrten Nahrung enthalten würde, so wäre der Ausnutzungsversuch leicht zu deuten; nun enthält aber der Kot außer diesen Nahrungsresten meist in verhältnismäßig großer Menge auch Reste der Verdauungssäfte und große Mengen von Bakterien, das Resultat des Ausnutzungsversuches ist also keineswegs immer leicht zu deuten. Man erhält bei gemischter Kost auf 100 g zugeführter wasserfreier Substanz 5 bis 10 g wasserfreie Substanz im Kot; besser ist die Ausnutzung der animalen Nahrungsmittel etwa in folgender Ordnung: Muttermilch, Fleisch, Ei, Kuhmilch. Recht gut ist auch die Ausnutzung von Reis, Weißbrot, der feineren Mehlspeisen wie Nudeln, Makkaroni, Biskuit u. s. w. Große Mengen Schwarzbrot und Hülsenfrüchte, namentlich wenn die Kerne beim Kochen nicht zerdrückt werden, liefern sehr viel Kot; man fand schon auf 100 g in der Nahrung zugeführten Stickstoff 40 bis 50 g Stickstoff im Kot wieder. Über Leicht- und Schwerverdaulichkeit der Speisen aber gibt der Ausnutzungsversuch selbstverständlich keinen sicheren Aufschluß. Die Kotmenge könnte möglicherweise bei zwei verschiedenen Speisen gleich groß werden, obwohl viel mehr Arbeit zur Resorption der aufgenommenen Nahrungsbestandteile bei der ersten wie bei der zweiten notwendig war. Wegen des Verlustes an brennbarer Substanz durch den Kot, durch Abrieb von Haut und Haaren u. s. w. hat man noch einen Abzug zu machen, wenn man nach der Anleitung auf S. 324 u. f. die Nutzkalorien bei einer bestimmten Nahrung berechnen will. Man kann von den nach der kleinen Tabelle berechneten Kalorien $^1/_{10}$ abziehen.

Die Ermittelung der wirklichen Verdauungsarbeit gehört zu den schwierigsten physiologischen Aufgaben und konnte erst in neuester Zeit in Angriff genommen werden. Versuch und Rechnung haben ergeben, daß Eiweiß bei weitem am meisten, Kohlenhydrate viel weniger, Fett am wenigsten Verdauungsarbeit erfordern, wohl entsprechend dem Umstand, daß das Eiweißmolekül stärkere chemische Spaltungen erfahren muß, als das Stärke- oder Rohrzuckermolekül, um die Darmwand passieren zu können; Fett scheint der Hauptsache nach unzersetzt durch die Darmwand zu gehen, unterstützt durch die Galle. Der Umstand, daß Zufuhr großer Eiweißmengen (Fleisch) nicht zu Mast führt, erklärt sich ungezwungen daraus, daß die Verdauung desselben so große Arbeit macht, welche, schließlich in Wärme verwandelt, den Körper verläßt. Große Fleischzufuhr gibt also zu vermehrter Stickstoffausscheidung im Urin, vermehrter Kohlensäureausscheidung durch die Lunge, vermehrter Wärmeausscheidung durch Haut und Lunge Veranlassung. Mit Fleisch überfütterte Hunde machen einen ähnlichen Eindruck wie solche nach starkem Laufen. Das Atmen ist beschleunigt und jappend, die Zunge wird herausgestreckt. Man sieht, daß die Begriffe schwer- und leichtverdaulich in Wissenschaft und gewöhnlichem Leben sich nicht decken.

Es war mehrfach davon die Rede, daß wir von manchen Körperbestandteilen nicht sicher wissen, ob sie in der Nahrung des Menschen enthalten sein müssen, oder ob sie im Körper aus anderem Material entstehen können, so z. B. von den Nukleinen, vom Lezithin. Wären aber auch alle notwendigen Nahrungsstoffe sicher bekannt und könnte man aus ihnen ein theoretisch richtiges Nahrungsgemisch herstellen, so würde man einen Menschen auf die Dauer doch nicht damit ernähren können, wenn man dem Gemische von Nahrungsstoffen nicht auch gewisse *Genußmittel* beifügen würde. Ein geschmackloses Gemisch vollends aus den jetzt bekannten Nahrungsstoffen, aus chemisch reinem Eiweiß, Fett, Kohlenhydrat mit Wasser und Mineralsalzen angemacht, würden wir nur im äußersten Notfall und nicht lange verzehren und würden also auf die Dauer nicht davon leben können. Die Genußmittel, deren Bedeutung für die Ernährung also nicht minder groß ist, als die der Nahrungsstoffe, wirken vorwiegend als Reize auf die Verdauungsnerven; sie vermehren die Schleim- und Speichelabsonderung im Munde, sowie die Absonderungen und Bewegungen des Magens und Darmkanals und befördern dadurch ganz wesentlich die Verdauung. Man trennt die Genußmittel in *eigentliche Genußmittel* und *Gewürze*. Zu den ersteren, deren Gebrauch für die Ernährung nicht durchaus notwendig ist, gehören Kaffee, Tee, Schokolade, Wein, Bier, Branntwein und Tabak, während unter *Gewürz* im physiologischen Sinne jede Substanz verstanden wird, die den Geschmackssinn oder den Geruchssinn in stärkerer Weise zu erregen vermag. Hierher gehören die eigentlichen Gewürze, das Kochsalz, die Säuren, ferner alle riechenden und schmeckenden Stoffe, die bei der Zubereitung (Kochen, Braten u. s. w.) der Speisen aus Bestandteilen der Nahrungsmittel entstehen (in Fleischbrühe, brauner Kruste des Bratens, Brot- und Kuchenrinde u. dergl.).

Professor v. Voit, von dessen verdienstvollen Forschungen auf dem Gebiete der Ernährungslehre noch öfter die Rede sein wird, faßt die Bedeutung der Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel, allerdings mehr vom chemischen Standpunkt aus, kurz in folgenden Sätzen zusammen: „Jeden Stoff, der den Verlust eines zur Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoffes verhütet, nennen wir einen *Nahrungsstoff* und schreiben ihm die Eigenschaft des *Nahrhaften* zu. — Ein *Nahrungsmittel* ist ein aus mehreren Nahrungsstoffen bestehendes Gemenge. — Dasjenige Gemisch aus Nahrungsstoffen, Nahrungsmitteln mit den nötigen *Genußmitteln*, welches den Körper mit der geringsten Menge der einzelnen Nahrungsstoffe auf seinem Bestand erhält, oder auf eine gewünschte Zusammensetzung bringt und dabei denselben so wenig als möglich abnutzt, ist für einen bestimmten Fall die *richtige Nahrung* mit der Eigenschaft des *Nährenden*. — Das *Ideal der Nahrung* ist diejenige wohlschmeckende Nahrung, welche die für einen bestimmten Fall gerade erforderliche Quantität der einzelnen Nahrungsstoffe in richtiger Mischung zuführt und dabei den Körper so wenig als möglich belastet."

Zubereitete Verbindungen von Nahrungsstoffen, Nahrungsmitteln und Gewürzen werden *Speisen* genannt. Die Zubereitung der Speisen hat besonders den Zweck, die Nahrung wohlschmeckend und verdaulicher zu machen, wovon später ausführlich die Rede sein soll.

Nahrungsmittel.

Wasser.

Trinkwasser, Seewasser, Mineralwasser.

Das Wasser, das unentbehrlichste aller Nahrungsmittel, muß in ziemlich großer Menge in unseren Körper geschafft werden, da derselbe zu gegen $^2/_3$ aus Wasser besteht und da fortwährend große Mengen Wassers aus dem Körper in flüssiger oder in Dunstform entfernt werden. Das Wasser, welches von uns getrunken wird, nimmt seinen Weg größtenteils schon vom Magen aus teils direkt in das Blut (Pfortader), teils in die Lymphgefäße und wird dann vom Blute aus überall im Körper (nebst anderen Blutbestandteilen) in so großer Menge abgeschieden, daß unser Körper einem mit Wasser getränkten Schwamme gleicht. Überflüssiges Wasser wird baldigst durch die Nieren, Haut und Lungen wieder entfernt, so daß schon enorme Mengen Wasser getrunken werden müßten, wenn dadurch bedeutendere Störungen der Gesundheit eintreten sollten; doch soll bei gewissen Krankheitszuständen, besonders bei Herzschwäche und Nierenkrankheiten unnötige Wasserzufuhr vermieden werden, da bei solchen die Wasserausfuhr schwierig von statten geht und nicht immer groß genug ist. Ob wir kaltes oder warmes Wasser trinken, ist insofern verschieden, als bei ersterem die Kälte die Magennerven reizt, weshalb sehr kaltes Wasser Magenschmerzen hervorrufen kann; auch befördert es den Stuhlgang.

An gutes trinkbares und gesundes Wasser sind zunächst folgende Anforderungen zu stellen: es muß vollkommen klar und farblos, kristallhell sein und dies auch bei längerem Stehen an der Luft bleiben; es muß perlen, also Luft, zumal Kohlensäure enthalten, es muß geruchlos und von reinem, erquickendem Geschmack sein. Zur Sommerzeit sei es kälter, im Winter wärmer als atmosphärische Luft und habe zwischen 8° bis 12° C. Darüber, ob ein bestimmtes Wasser für den menschlichen Körper unschädlich ist oder nicht, gibt jedoch nur die chemische, mikroskopische und bakteriologische Untersuchung Aufschluß, welche selbstverständlich nur von Sachverständigen mit Erfolg ausgeführt werden kann. Es sei hier über diese Frage folgendes bemerkt: Die Möglichkeit, daß sich gewisse Infektionskrankheiten durch das Trink- und Nutzwasser verbreiten, muß zugegeben werden, namentlich für Cholera, vielleicht auch für Typhus, obwohl Wasser ein schlechter „Nährboden" für alle Mikroben ist. Der Nachweis der betreffenden Bakterien im Wasser ist übrigens sehr schwierig und vielleicht deshalb bisher nur selten gelungen. Auch untersucht man das Wasser eingehend meist erst nach Ausbruch der Epidemie und nicht in der eigentlich kritischen Zeit, vor Ausbruch derselben. — Der Befund von Pflanzenzellen und Stärkekörnchen im Wasser erregt den Verdacht, daß Küchenabfälle in dasselbe gelangt sind; Muskelfasern oder die Eier von Darmparasiten des Menschen weisen auf direkte Verunreinigung durch menschlichen Kot hin, denn die ersteren finden sich bei Genuß von Fleisch sehr häufig im Kot des Menschen, die letzteren allerdings nur ausnahmsweise. Solche grobe Verunreinigungen

sind übrigens bisher sehr selten gefunden worden. Das Grundwasser, d. h. die im porösen Boden auf einer Wasser nicht durchlassenden Schicht stehende, sämtliche Poren des Bodens ausfüllende Wassermasse ist schon in einer Tiefe von 3 bis 4 m frei von Bakterien oder sehr arm daran, wenn der über dem Grundwasser stehende Boden keine eigentlichen Spalten und Risse hat, es besitzt auch die gleichmäßige kühle Bodentemperatur und ist daher zum Gebrauch als Trinkwasser bei weitem am geeignetsten, sei es, daß man es als Quelle in Röhren fassen kann, sei es, daß man Röhren und Brunnen in den unterirdischen See einsenkt und das Wasser herauspumpt. Die Röhrenbrunnen oder sog. abessinischen Brunnen sind zweckmäßiger als die gemauerten Schachte, die sog. Kesselbrunnen, weil bei ersteren die Gefahr der Verunreinigung durch oberirdische Zuflüsse fast ganz ausgeschlossen ist, nicht aber bei letzteren. Weit weniger geeignet als das Grundwasser ist zum Trinken das Wasser von Flüssen und Seen, jedoch kann man es bei der Wasserversorgung großer Städte häufig nicht entbehren. Solches „Oberflächenwasser" ist im Winter zu kalt und im Sommer zu warm, vor allem ist es aber immer verunreinigt und scheint ganz besonders durch die Schiffahrt gefährdet zu werden, indem von den Schiffen aus Abfallstoffe aller Art hineingeworfen werden. Auf diese Gefahr ist man namentlich durch die Choleraepidemien aufmerksam geworden. Dieses Oberflächenwasser muß also vor dem Gebrauch gereinigt werden. Zu diesem Behuf wird es in großen Teichen, den Klär- oder Filterbassins, gesammelt und filtriert sodann durch deren Bodenschichten. Wenn das Rohwasser an Bakterien nicht allzu reich war — man erlaubt bis zu 4000 derselben im Kubikzentimeter — und wenn die Filterwerke gut gebaut sind und gut geleitet werden, findet man in solchem filtrierten Wasser nur noch ca. 100 Bakterien auf den Kubikzentimeter. Gelegentlich steigt allerdings der Bakteriengehalt des filtrierten Wassers erheblich höher, ohne daß nachweisbare Defekte in den Filtern wären und ohne daß das Wasser deshalb notwendig gesundheitsschädlich sein müßte.

Von den durch chemische Untersuchung im Wasser nachweisbaren, gelösten Substanzen bieten ein besonderes Interesse die Chloride, das Ammoniak, die salpetersauren und salpetrigsauren Salze, welche zwar selbst nicht schädlich sind, aber einen Schluß auf die Verunreinigung des Wassers, respektive des Bodens, aus welchem das Wasser stammte, durch (gefährliche) organische Beimengungen gestatten. Ammoniak und salpetrige Säure dürfen im Trinkwasser nur in Spuren vorhanden sein. Der Gehalt an Salpetersäure darf 15 mg, der an Kochsalz 50 mg, der an Chlor 30 mg im Liter nicht überschreiten. Der Rückstand, den man beim Abdampfen von 1 l Wasser erhält, soll nicht mehr als 500 mg, der Gehalt desselben an organischen, noch nicht verwesten Stoffen nicht mehr als 10 mg betragen. — Früher wurden vielfach bleierne Röhren zur Wasserleitung verwendet und Bleisalze konnten in das Wasser übergehen, wenn letzteres sehr weich war und längere Zeit in den Röhren stagnierte. Bleisalze sind giftig, und Wasser darf solche niemals enthalten. Wenn man einem Glase Wasser etwas Schwefelwasserstoff oder Schwefelammon zusetzt, so entsteht eine braune Färbung, welche durch Zusatz von Weinsäure nicht mehr vergeht, wenn das Wasser bleihaltig war. Wasser, welches an Kalk- und Magnesiasalzen reich ist, heißt hartes Wasser und ist wegen Bildung unlöslicher Ver-

bindungen zur Herstellung mancher Speisen, z. B. der Hülsenfrüchte, von Tee und Kaffee weniger geeignet, bekanntlich auch nicht zu allen technischen Zwecken brauchbar. Von der zum Waschen aufgelösten Seife z. B. schlägt es einen Teil nieder und entzieht ihn dadurch seiner Verwendung. Die kohlensauren Salze von Kalk und Magnesia verursachen die vorübergehende Härte, denn sie fallen beim Kochen des Wassers aus (Pfannen- oder Kesselstein), während die anderen Salze (schwefelsaure, salpetersaure Salze und die Chloride) beim Kochen in Lösung bleiben. Man drückte früher die Härte in Graden aus und verstand darunter, wie viel Milligramm CaO (gebrannter Kalk) in 100 l Wasser vorhanden seien, der kleine Gehalt von MgO wurde dabei in CaO umgerechnet; jetzt gibt man, wie bei den übrigen durch Analyse gefundenen Bestandteilen, ohne weiteres an, wie viel im Liter Wasser an Calciumoxyd und Magnesiumoxyd u. s. w. durch die Analyse gefunden wurde. — Grundwasser enthält oft nicht unerhebliche Mengen von kohlensaurem Eisenoxydul, so das der ganzen norddeutschen Tiefebene. Dies erschwert seine Benutzung zur Wasserversorgung sehr erheblich.

Um unreines Wasser für den Gebrauch des einzelnen oder einer kleineren Anzahl von Menschen verwendbar zu machen, gibt es verschiedene Methoden. Das Kochen zerstört die meisten organischen Stoffe und Keime, vorausgesetzt, daß das Wasser mindestens fünf Minuten im Sieden erhalten wurde; da hierdurch aber alle Luft ausgetrieben wird, so bekommt das gekochte Wasser einen faden Geschmack. Dieser kann dann etwas dadurch verbessert werden, daß man dieses Wasser in einem verschlossenen Glasgefäße einige Zeit mit Luft schüttelt oder Kohlensäure oder irgend ein geschmackverbesserndes Mittel (Kaffee, Tee, Fruchtsäfte, Zitronensäure) zusetzt. Zur Klärung unreinen Wassers dient die Filtration desselben durch Pulver von frisch geglühter Holzkohle (besonders sog. plastischer Kohle, einer Zusammensetzung von Kohle und Ton), welche die Eigenschaft hat, den Flüssigkeiten riechende, faulende, faulig schmeckende organische Substanzen mit großer Kraft zu entziehen. Die Kohlefilter bleiben allerdings nur wirksam, wenn sie häufig gereinigt werden. Das letztere geschieht so, daß die Kohle zuerst mit verdünnter Salzsäure und dann wiederholt mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und sodann unter Luftabschluß in einem bedeckten irdenen Gefäße von feuerfestem Tone im Kohlenfeuer geglüht wird. Kohlefilter halten Bakterien nicht zurück; wünscht man ein bakterienfreies Filtrat, so muß man sich der Pasteur-Chamberlandschen Tonfilter oder des Berckefeldschen aus Kieselgur bedienen, doch müssen dieselben mindestens alle acht Tage gründlich gereinigt und durch einstündiges Kochen in Wasser von neuem sterilisiert (keimfrei gemacht) werden. — Die sicherste Reinigung des Wassers findet durch Destillation statt; dieselbe entzieht aber, außer den schädlichen Stoffen, dem Wasser auch die Luft und die Salze, die wieder beigemischt werden müssen; man kann sich übrigens auf Zusatz von Kochsalz (7 g auf den Liter Wasser) beschränken. Keimfreies Wasser kann man, nachdem die gröberen Unreinlichkeiten abfiltriert sind, durch Zusatz von Chemikalien erhalten. Man setzt z. B. zu 100 l Wasser 0,4 g Chlorkalk und entfernt später den überschüssigen Chlorkalk durch 0,2 g Natriumsulfit. Oder man setzt zu 100 l Wasser 1,5 ccm Brom, vermischt gründlich und läßt dasselbe wenigstens fünf Minuten einwirken, danach entfernt man das überschüssige Brom durch Ammoniaklösung. Es entspricht 1 ccm Brom nahezu 8 ccm der offizinellen Ammoniaklösung und

man müßte letztere Menge dem Wasser zufügen, um das Brom zu binden, wenn gar kein Brom zur Zerstörung organischer Substanz verbraucht worden wäre. — Ob Ammoniaklösung im Einzelfall im Übermaß hinzugefügt wurde, erkennt man daran, daß das mit Ammoniak versetzte Wasser hineingetauchtes rotes Lackmuspapier bläut, übrigens auch an dem Geschmack. — Stark verunreinigtes Wasser braucht zur Desinfektion erheblich größere Mengen von Chlorkalk oder Brom, als eben angegeben wurde.

Das in Regen, Schnee und Hagel enthaltene Wasser ist an sich dem destillierten Wasser ganz ähnlich, allein es nimmt immer von den in der Luft enthaltenen Bestandteilen (Gase und staubförmige Beimengungen) etwas auf. Es schmeckt fad, ist auf dem Lande meist sehr arm an den erwähnten Beimengungen, in Städten enthält es namentlich schweflige Säure und Schwefelsäure von den Steinkohlenfeuerungen. Wo Dachwasser in Zisternen gesammelt werden muß, ist es zweckmäßig, auf das in den ersten Stunden, nach längerer Trockenheit abfließende Wasser zu verzichten, denn dies ist am schmutzigsten.

Rohes Eis und Eiswasser ist bekanntlich oft sehr unrein, wenn es Flüssen oder Teichen entnommen wurde, trotzdem ist Verbreitung von Infektionskrankheiten durch Eis wenig wahrscheinlich, da die krankmachenden Bakterien im Eis gewöhnlich bald zu Grunde gehen. Jedenfalls aber sollte das für Nahrungszwecke bestimmte Eis nur aus reinem Wasser dargestellt werden.

Mineralwässer sind kalte oder warme Quellwässer, welche auf dem längeren oder kürzeren Wege, den sie durch die Erdrinde bis zur Erdoberfläche machen müssen, ungewöhnlich viel von diesem oder jenem mineralischen Bestandteile der Erdschichten aufgenommen haben. Bei der Entstehung einiger dieser Wässer (wie bei den schwefel- und kohlensäurehaltigen Wässern) wirken auch noch chemische Prozesse (Zersetzungen von Salzen) mit. Der Gehalt der Mineralwässer an festen Teilen schwankt zwischen 0,2 und 37 g auf 1000 g Wasser; ihre Temperatur zwischen 6 bis 74 und noch mehr Grad (C.). Die vorteilhafte Wirkung vieler dieser Wässer hängt zum Teil vom bloßen Wasser und teilweise nur von den in ihnen enthaltenen Mineralstoffen ab, die unseren Körper zusammensetzen helfen, wie: Eisen, Kochsalz, Kalk, Natron und anderen Salzen. Jedenfalls spielen bei sämtlichen Brunnenkuren eine Reihe äußerer und zufälliger Einflüsse (die Entfernung aus den häuslichen Verhältnissen, der Genuß der freien Luft, die veränderte Diät und Lebensweise, klimatische Einflüsse u. dergl.) eine die Kur wesentlich unterstützende Rolle.

Nach ihrem Gehalt an bestimmten Stoffen teilt man die Mineralwässer in folgende Gruppen ein:

1. Alkalische Mineralwässer, enthalten vorzugsweise kohlensaures Natron und Kohlensäure, moussieren deshalb, wirken kühlend und erfrischend, den Harn treibend und die Magenverdauung sowie die Resorption anregend. Sie zerfallen in einfache Säuerlinge (mit wenig festen Bestandteilen und viel Kohlensäure, wie Apollinaris, Harzer Sauerbrunnen, Liebwerda, Krondorf und die Marienquelle in Marienbad), in alkalische Säuerlinge, die reich an Kohlensäure und kohlensaurem Natron sind (Bilin, Gießhübel, Vichy, Neuenahr, Ober-Salzbrunn), und in alkalisch-muriatische Säuerlinge, die daneben noch Kochsalz enthalten (Ems, Selters, Gleichenberg, Luhatschowitz, Tönnisstein u. a.).

2. Glaubersalzwässer (alkalisch-salinische Quellen), enthalten vorwiegend Glaubersalz (Karlsbad, Bertrich, Marienbad, Tarasp, Salzquelle von Eger und Elster u. a.), wirken abführend und vermehren die Resorption.

3. Bitterwässer, enthalten vorzüglich schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) und wirken deshalb stark abführend (Epsom, Püllna, Saidschütz, Ofen, Friedrichshall u. a.).

4. Kochsalzwässer (Solen) mit vorherrschendem Gehalt an Kochsalz und anderen Chlormetallen: a) einfache Kochsalzwässer mit geringerem Kochsalzgehalt (Soden, Kissingen, Wiesbaden, Homburg, Baden-Baden u. a.; b) Solen mit starkem Kochsalzgehalt (Nauheim, Reichenhall, Salzungen, Kösen, Sulza, Arnstadt, Ischl, Frankenhausen, Juliushall, Kolberg, Oeynhausen u. a.); c) jod- und bromhaltige Solen (Kreuznach, Hall, Krankenheil bei Tölz, Bex u. a.). Die Kochsalzwässer wirken anregend auf die Schleimhäute des Darms und der Atmungsorgane, vermehren deren Absonderungen und beschleunigen so den gesamten Stoffwechsel.

5. Stahl- oder Eisenwässer enthalten eine beträchtliche Menge Eisen und zum Teil etwas Arsen. Sie besitzen einen tintenartigen zusammenziehenden Geschmack. In manchen Eisenwässern ist das Eisen (kohlensaures Eisenoxydul) an Kohlensäure gebunden und fällt, sobald die Kohlensäure durch Einwirkung der Luft oder durch Kochen vertrieben wird, als Eisenoxyd nieder. Findet sich in solchen kohlensaures Eisen enthaltenden Stahlwässern eine größere Menge freier Kohlensäure, so nennt man sie Eisensäuerlinge. Die bekanntesten Eisenquellen sind: Pyrmont, Cudowa, Elster, Franzensbad, Steben, Flinsberg, Reinerz, Rippoldsau, Antogast, Königswart, Liebenstein, Augustusbad, Brückenau, Spaa, Driburg, Alexisbad, Schwalbach, St. Moritz u. a. Man bedient sich ihrer, um Eisen in das Blut zu bringen (besonders bei Bleichsucht und Blutarmut); jedoch belästigen sie sehr leicht den Magen und Darmkanal.

6. Schwefelwässer enthalten Schwefelwasserstoff und lösliche Schwefelmetalle (Aachen, Baden bei Wien, Mehadia, Landeck, Langensalza, Lenk, Nenndorf, Eilsen, Weilbach, Barèges, Eaux-Chaudes u. a.). Sie riechen nach faulen Eiern und dienen gegen chronische Hautleiden, Rheumatismen und Unterleibsanschoppungen.

7. Erdige oder kalkhaltige Wässer sind reich an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk (Wildungen, Lippspringe, Inselbad bei Paderborn, Rappoltsweiler, Weißenburg, Leuk, Contrexeville, Bath) und werden mit Vorteil gegen Nieren- und Blasenleiden, Lungenkatarrhe und chronische Hautausschläge benutzt.

8. Indifferente Thermen oder Wildbäder, warme Quellen, die arm an festen und gasförmigen Bestandteilen sind und hauptsächlich durch ihre Temperatur wirken (Teplitz, Gastein, Wildbad, Warmbrunn, Wolkenstein, Johannesbad, Schlangenbad, Bormio, Ischia, Pfäfers und Ragaz u. a.). Man wendet sie gegen Rheumatismus, Gicht, Lähmungen und vorzeitige Altersschwäche („Verjüngungsbäder") an.

Künstliche Mineralwässer können an sich die natürlichen sehr wohl ersetzen, auch wenn sie nicht gerade alle Bestandteile der letzteren enthalten. Denn die Beimischung aller Stoffe eventuell in kleinsten, der chemischen Analyse kaum mehr zugänglichen Mengen, welche freilich im künstlichen Mineralwasser nie zu erreichen ist, kommt für die Wirkung desselben ebensowenig in Betracht, wie der eigentümliche „Brunnengeist", an welchen auch heutzutage noch manche glauben. Statt des Brunnengeistes spielt gegenwärtig in manchen Bäderanzeigen der osmotische Druck und die elektrolytische Leitungsfähigkeit des betreffenden Wassers seine Rolle zur Berückung Leichtgläubiger. Trotzdem hat eine Brunnenkur zu Hause nicht leicht dieselbe Wirkung wie am Badeort: es fehlt die Befreiung von den Berufsgeschäften und anderen schädlichen Einflüssen der Heimat, die Diät u. s. w. — Am gebräuchlichsten sind die künstlich bereiteten kohlensäurehaltigen Wässer (kohlensaures Wasser, Sodawasser, Selterswasser), die man entweder dadurch bereitet, daß man Wasser (mit Hilfe verstärkten Luftdruckes) einfach mit Kohlensäure imprägniert, oder so, daß man aus einem löslichen, kohlensäurereichen Salze (doppeltkohlensaurem Natron) durch eine organische Säure (Weinsteinsäure) die Kohlensäure austreibt. Die kohlensauren Wässer sollen jedoch stets mit destilliertem Wasser nach Zusatz von etwas Kochsalz hergestellt werden, wenn nicht ganz reines Brunnenwasser verwendet werden kann. Ihre Wirkung ist die der Säuerlinge. Für einen schlechten und schwachen Magen taugen freilich die kohlensäurereichen Wässer nicht. Überhaupt ist der zu reichliche Genuß von kohlensaurem Wasser der Gesundheit nicht zuträglich. Künstliche kohlensaure Wässer können dadurch schädlich werden, daß die

Apparate zur Herstellung, die Flaschen zur Aufbewahrung, die zur Bildung der Kohlensäure verwendeten Chemikalien Metalle an das Sodawasser abgeben, namentlich Arsen, Blei und Kupfer oder daß das verwendete Wasser von Haus aus unrein war. Pathogene krankmachende Bakterien sterben in kohlensäurehaltigen Wässern allerdings rasch ab und es ist daher die Gefahr der Infektion beim Gebrauch solcher überhaupt nicht groß, doch muß verlangt werden, daß nur reines Wasser bei der Fabrikation benutzt wird, was im Deutschen Reich gesetzlich angeordnet ist.

Milch.

Die Milch ist eine in den Brustdrüsen weiblicher Säugetiere abgesonderte Flüssigkeit, die sich undurchsichtig und von weißer Farbe, bisweilen aber bläulich oder gelblich gefärbt, und nach ihrem Gehalte an Milchzucker von mehr oder weniger süßlichem Geschmacke zeigt. Die Milch reagiert frisch schwach alkalisch oder neutral[1]). In Deutschland wird fast ausschließlich die Milch der Kühe und Ziegen benutzt, jedoch genießen manche Völker auch die Milch des Schafes, der Stute und Eselin, des Kamels, Dromedars, Renntiers und Lamas. Alle diese Tiermilcharten unterscheiden sich sowohl untereinander wie von der des Menschen dadurch, daß die verschiedenen Milchbestandteile in verschiedener Menge vorhanden sind. Bleibt die Milch einige Zeit in Ruhe stehen, so bildet sich auf ihrer Oberfläche eine dicke, fettige Schicht, der sog. Rahm oder die Sahne (Schmetten, Oberes), während die darunter befindliche Flüssigkeit (entrahmte oder Schlickermilch) dünner und bläulich wird. Nach etwas längerem Stehen (besonders in der Wärme) wird die Milch sauer und gerinnt (wird zu einer dicken, fast breiigen Flüssigkeit): die grünliche Flüssigkeit zwischen und über den Gerinnseln schmeckt sauer und wird Molke genannt, das Geronnene ist der Quark (auch Matz oder Topfen genannt).

Die mikroskopische Untersuchung frischer Milch ergibt, daß sie aus einer Flüssigkeit besteht, in welcher unzählige Kügelchen von 0,001—0,005 mm Durchmesser schwimmen, die Milch- oder Butterkügelchen, die der Milch ihre weiße Farbe und Undurchsichtigkeit verleihen. Es sind dies kleinste Fetttröpfchen, die durch Kaseinhüllen vor dem Zusammenfließen zu großen Fetttropfen geschützt sind, und sie sind es, welche ihrer Leichtigkeit wegen beim Stehen der Milch sich obenauf als Rahm sammeln und die Butter geben. Durch Schütteln und Schlagen, überhaupt durch jede starke Bewegung des Rahms (d. i. Buttern) kleben nämlich die Butterkügelchen, deren Hüllen dabei zerreißen, zu Butter aneinander, die aber neben Wasser immer noch etwas Käsestoff, Zucker und Salze enthält. Die durch das Buttern ihres Fettes zum größten Teile beraubte Milch wird Buttermilch genannt. Beim Kochen überzieht sich die Milch mit einer weißen Haut (Milchhaut), die, weggenommen, sich beständig wieder erneuert; sie besteht aus geronnenem Eiweiß. Die chemische Untersuchung hat folgende Bestandteile der Kuhmilch ergeben: Eiweißstoffe, namentlich das phosphorhaltige Kasein, ein sog. Paranuklein,

[1]) Um zu prüfen, ob die Milch alkalisch, neutral oder sauer reagiert, bedient man sich kleiner Streifen von Lackmuspapier; blaues Lackmuspapier wird durch Säuren gerötet, gerötetes Lackmuspapier durch Alkalien, z. B. Lösung von Soda, blau gefärbt.

Fette (die sog. Butter), Milchzucker, Zitronensäure und andere organische Stoffe, welche bisher im einzelnen nicht dargestellt werden konnten und unter dem Namen Extraktivstoffe zusammengefaßt werden, endlich Salze, die hauptsächlich die Metalle Calcium, Kalium, Natrium, von Säuren die Phosphorsäure und Chlor enthalten. Eine gewisse Menge der erwähnten Metalle und des Phosphors ist übrigens nicht in Form von Salzen, sondern in organischer Bindung in der Milch vorhanden; ausschließlich in Form von Salzen finden sich die Metalle und Säuren erst nach dem Verbrennen der Milch in der Milchasche, welche demnach kein richtiges Bild von der Mischung dieser Stoffe in der unzerstörten Milch gibt. Endlich findet sich auch in der Milch eine kleine Menge stickstoffhaltiger Abfallstoffe, welche aus dem Blut in dieselbe übergegangen sind: Harnstoff, Harnsäure u. s. w. Stets enthält die Milch in ihrer Flüssigkeit eine bestimmte Menge der im Organismus befindlichen Gase gelöst, besonders Kohlensäure neben etwas Stickstoff und Sauerstoff. Einen weiteren Bestandteil der Milch bilden die verschiedenen spezifisch riechenden Stoffe der Hautabsonderung, denen manche Milchsorten (namentlich Ziegenmilch) ihren besonderen Geruch und Geschmack verdanken.

Neben der Kuh- und Ziegenmilch kommt als Nahrungsmittel der Säuglinge bekanntlich in erster Linie die Frauenmilch in Betracht. Ausführlich wird von derselben bei der Pflege des Säuglings die Rede sein, hier sei nur des Umstandes erwähnt, daß sich die Zusammensetzung der Frauenmilch mit der Zeit der Laktation verändert. Man kann also eigentlich nicht die durchschnittliche Zusammensetzung der Frauenmilch überhaupt, sondern nur die durchschnittliche Zusammensetzung der Frauenmilch zu einer bestimmten Zeit nach der Geburt angeben; allerdings ändert sie sich nach der dritten Woche nicht mehr sehr stark. Bei unseren milchgebenden Tieren ist die Zusammensetzung der Milch schon von der zweiten Woche nach der Geburt an vollkommen konstant. 100 g Milch enthalten durchschnittlich:

	Eiweißstoffe	Fett	Zucker	Zitronensäure	Unbekannte organische Stoffe	Asche	Trockensubstanz insgesamt
	g	g	g	g	g	g	g
Frauenmilch vom 20. bis 40. Tag nach der Geburt	1,0	3,9	6,5	0,05	0,75	0,2	12,4
Kuhmilch	3,0	3,8	4,5	0,18	0,29	0,73	12,5
Stutenmilch	1,8	1,0	6,2	0,10	0,46	0,44	10,0

Der Kuhmilch ähnlich ist Ziegenmilch, der Stutenmilch ähnlich ist die Milch der Eselinnen, welche zwar nicht in Deutschland, aber in anderen Ländern, z. B. Frankreich, nicht so selten als Säuglingsnahrung verwendet wird. Abgesehen von dem geringen Fettgehalt sind Stuten- und Eselinnenmilch in der Tat der Frauenmilch chemisch ähnlicher als die Kuhmilch; aber

während man dem Körper mit 100 g, sowohl von Frauenmilch als von Kuhmilch, Spannungsenergie im Wert von 60 bis 70 Kalorien zuführt, haben 100 g Eselsmilch (oder Stutenmilch) eben wegen ihrer Fettarmut nur einen Energiewert von etwa 48 Kalorien, derselbe beträgt also $^2/_3$ von dem der Frauenmilch und Kuhmilch. Da die Milch der Mutter für den neugeborenen Menschen wie für das neugeborene Säugetier eine Zeitlang die einzige Nahrung bildet, muß ihre Zusammensetzung bei den verschiedenen Tierklassen sehr verschieden sein. Die Milch rasch wachsender Tiere wird verhältnismäßig reich an Eiweiß- und Aschebestandteilen, namentlich an Kalk und Phosphorsäure sein, welche letztere der Knochenbildung dienen, die Milch solcher Tiere, deren Säuglinge starker Abkühlung ausgesetzt sind, und die deshalb sehr viel Wärme produzieren müssen, wird viel Fett enthalten. Folgende kleine Tabelle gibt einen Überblick über die Zusammensetzung verschiedener, als menschliche Nahrungsmittel nicht in Betracht kommender Milchsorten:

	Eiweißstoffe	Fett	Zucker	Asche
Hund	7	12	3	1,3
Katze	9	3	5	0,6
Elefant	3	20	9	0,7
Renntier	10	17	3	1,5
Delphin	7	44	unbekannt	0,5

Der große Fettgehalt der Elefantenmilch kommt vielleicht daher, daß der Elefant ursprünglich ein Polartier war und in den Süden erst ausgewandert ist.

Die Bedeutung der Kuhmilch als menschliches Nahrungsmittel liegt in folgenden Punkten: 1. Sie ist der beste Ersatz für Frauenmilch, wenn solche dem Neugeborenen nicht zu Gebot steht. Von den Anforderungen, welche man bei solchem Gebrauch an die Kuhmilch zu stellen hat, wird weiter unten die Rede sein. 2. Sie ist für den Erwachsenen eines der billigsten Nahrungsmittel. Wenn man z. B. 1 l gute Kuhmilch um 15 Pf. kauft, bezahlt man 100 Kalorien mit nur 2,5 Pf. und erhält dabei ca. 30 g der besonderen wertvollen animalen Eiweißstoffe. — Kuhmilch ist namentlich auch für alle Kinder etwa in den fünf ersten Lebensjahren ein vortreffliches Nahrungsmittel, da solche durch die Schwäche der Kauorgane auf flüssige Kost mehr angewiesen sind als der Erwachsene. 3. Unter den Abfallstoffen, welche die Kuhmilch für die Ausscheidung durch die Nieren liefert, sind die Körper der Harnsäuregruppe ungewöhnlich schwach vertreten und sie eignet sich deshalb besonders zur Ernährung von Gichtkranken und Nierenkranken. Der Umstand, daß die Milch eine Flüssigkeit ist, macht ihre Anwendung hier wie auch in anderen Fällen, wo Abstinenz von Alkohol erforderlich ist, besonders empfehlenswert, da die betreffenden Kranken, wenn männlichen Geschlechts, meist früher reichlich getrunken hatten und in der flüssigen Nahrung einen gewissen Ersatz für die Entziehung von Wein und Bier finden. Auch für Kranke mit schwachem Magen ist Kuhmilch ein wert-

volles Nahrungsmittel, doch nicht das beste, welches wir kennen (s. Diät der Magenkranken). Zur ausschließlichen Nahrung des Menschen eignet sich Kuhmilch nicht; es empfiehlt sich schon, dem Kind in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres, namentlich wenn es einige Zähne hat, neben der Kuhmilch etwas Mehlspeise, Ei, fein gehacktes Fleisch zu verabreichen. Schon vom vierten Lebensjahre an verlieren Kinder an Körpergewicht, wenn man sie von gemischter Kost auf reine Kuhmilchnahrung setzt. Ihr täglicher Verbrauch ist in diesem Alter nach Versuchen gegen 2 l Kuhmilch, denn mehr vermögen sie nicht zu bewältigen, ihr Energiebedarf aber über 1400 Kalorien, wovon nur etwa 1200 durch die Milch gedeckt werden.

Im Magen gerinnt die Milch infolge der Einwirkung des sauren Magensaftes und es bilden sich dabei größere oder kleinere, festere oder weichere Quarkstückchen, die dann vom Magensafte durchzogen und allmählich, wenigstens teilweise, wieder flüssig gemacht werden müssen. Sind diese Quarkstückchen, wie bei gehaltreicher Kuhmilch, groß, fest und von viel Butter umgeben oder durchzogen, dann kann der wässerige Magensaft nur schwer in dieselben eindringen und eine richtige Auflösung bewerkstelligen. Um zu verhüten, daß sich zu große Quarkstückchen im Magen bilden, kann man die Milch in kleinen Schlucken und gleichzeitig Brot, Semmel u. dergl. genießen, weil durch die Brot- oder Semmelstückchen der gerinnende Käsestoff verteilt wird und sich so nur kleinere Gerinnsel bilden. Bei jüngeren Kindern dient die Beimischung von etwas Mehl, Gries oder Reis, bei Säuglingen die Beimischung von Hafer- oder Gerstenschleim demselben Zweck. *Frischgemolkene* (alkalische) *Milch*, gleich beim Melken getrunken, wird meist besser als gestandene vertragen. — Die *Ausnutzung* der in der Milch enthaltenen Nährstoffe seitens des Magens und Darms ist eine gute, wenn sie auch nicht der des Fleisches gleichkommt; auf 100 g verzehrter Trockensubstanz erscheint in dem gebildeten Kot bei reiner Milchnahrung etwa 10 g Trockensubstanz; schlecht ausgenutzt werden vom Menschen nur die Aschebestandteile der Kuhmilch, nämlich nur etwa zu 50 %. Der Kot auch der Säuglinge ist bei Kuhmilchnahrung sehr reich an Kalksalzen und es enthält die Trockensubstanz solchen Kotes gegen 40 % Asche. Kuhmilchkot ist an seiner hellen Farbe leicht als solcher zu erkennen.

Der Nährwert der Kuhmilch wird leider sehr häufig durch *Verfälschung* derselben beeinträchtigt. Die gewöhnliche Art ist das Versetzen der Kuhmilch mit Wasser, sie ist leicht daran zu erkennen, daß das spezifische Gewicht der Milch, welches durchschnittlich bei 15° C. 1029 bis 1034 beträgt, *kleiner* ist. Man mißt das spezifische Gewicht mit einem geeigneten *Aräometer*, „Laktodensimeter" genannt, eine Operation, welche von jedermann leicht auszuführen ist. Nicht selten wird die Milch vor dem Verkauf *abgerahmt*, da das Butterfett der wertvollste Milchbestandteil ist; durch das Abrahmen *steigt* das spezifische Gewicht der Milch. Wenn daher der Milchfälscher zuerst abrahmt und sodann wieder die genügende Wassermenge zusetzt, so kann er eine Milch von normalem spezifischem Gewicht liefern, welche aber sehr fettarm ist. Man hat deshalb neben dem *spezifischen Gewicht* auch den *Fettgehalt* der Milch festzustellen, um Fälschung sicher nachzuweisen. Die Milch *einzelner* Kühe kann wasserreicher und fettärmer sein als normal, auch ist die am Morgen gemolkene Milch um ½ % bis 1 % fettärmer, als die Mittags- oder Abendmilch, die Unter-

suchung muß also an der Mischmilch von verschiedenen Kühen und von verschiedener Melkzeit geschehen, um den Milchfälscher zu überführen, Verhältnisse, wie sie ja bei sog. Marktmilch meist zutreffen. Zur Bestimmung des Fettgehalts dient das Laktoskop von Feser, der Laktobutyrometer von Marchand, die Methode von Gerber und von Soxhlet; die genaueste Fettbestimmung geschieht im chemischen Laboratorium durch Gewichtsanalyse.

Die äußeren Kennzeichen einer guten Milch sind: sie ist gelblichweiß, nicht blauweiß, nicht durchscheinend, zwischen den Fingern fettig anzufühlen, nicht unangenehm riechend, mild und süß schmeckend, beim Verdampfen eine Haut auf ihrer Oberfläche bildend, und darf weder blaues Lackmuspapier deutlich röten, noch rotes stark bläuen. Ein Tropfen guter Milch muß beim Eintröpfeln in reines Wasser untersinken und auf dem Fingernagel eine halbkugelige Gestalt behalten, nicht auseinander fließen.

Die Verunreinigung der Milch wird herbeigeführt durch Unreinlichkeit im Stall — es kommt hier namentlich in Betracht Kuhkot[1]), Schmutz der melkenden Hände, Staub von Futter, Schmutz des Tuches, durch welches die Milch geseiht wird, des etwa zugesetzten Wassers — und durch Unreinlichkeit der Gefäße, in welchen die Milch aufgefangen und aufbewahrt wird. Die Menge und Art der gröberen Verunreinigungen bestimmt man, indem man die Milch in einem Spitzglas (Champagnerglas) absitzen läßt, der Schmutz sammelt sich in der Spitze des Glases an. — Wenn die Milch zentrifugiert wird, sammelt sich ein großer Teil des Schmutzes im sog. Zentrifugenschlamm, und kann mit diesem entfernt werden. Sehr reinlich behandelte und ganz frische Milch enthält nur wenig Bakterien, durch das Stehen der Milch schon bei Zimmertemperatur, vollends bei höherer Temperatur, z. B. Sommers in der Küche, steigt der Bakteriengehalt namentlich der verunreinigten Milch aber ganz enorm[2]). Am häufigsten finden sich in der Milch die Milchsäurebakterien, welche das Sauerwerden und Gerinnen der Milch verursachen, es kann daher die Bestimmung der Milchsäuregerinnung schon in kürzester Zeit, ohne bakteriologische Untersuchung, einen gewissen Einblick in den Bakteriengehalt der Milch geben. 100 ccm frischer Milch beanspruchen etwa 5—8 ccm, sog. 1/4 Normalnatronlauge zur Neutralisation, 100 ccm Milch, welche beim Kochen gerinnt, etwa 12 ccm, 100 ccm Milch unmittelbar vor dem freiwilligen Gerinnen etwa 30 ccm solcher Lauge. Als Index dienen 4 ccm einer Phenolphthaleinlösung für 100 ccm Milch. Der Versuch ist sehr einfach und kann von jeder Hausfrau, z. B. in einer Apotheke, erlernt werden. Im Gegensatz zu Wasser ist Milch ein vorzüglicher Nährboden auch für die sog. pathogenen Bakterien, Scharlach, Milzbrand, Typhus, Pocken, Ruhr, Maul- und Klauenseuche, ja nach Ansicht vieler Forscher selbst Tuberkulose — eine Art der Tuberkulose, die sog. Perlsucht, ist bei den Kühen sehr häufig — können durch Milch verbreitet werden. Es ist daher ratsam, die Milch vor dem Genuß durch Kochen zu sterilisieren, worüber Näheres bei der Ernährung.

[1]) Nach den Angaben von Soxhlet verzehrt eine Stadt wie München in ihrem jährlichen Milchbedarf etwa 50 Zentner Kuhkot.

[2]) Nach Ermittlungen Soxhlets läßt reinlich gewonnene Kuhmilch, welche sofort nach dem Melken auf 15° abgekühlt und so aufbewahrt wird, nach 36 Stunden beginnende Säuerung erkennen, freiwillige Gerinnung tritt erst nach 80 Stunden ein. Bei Abkühlung auf 10° sind die entsprechenden Termine 55 und 110 Stunden; unreinlich gewonnene Milch oder solche, die bei 20° bis 30° aufbewahrt wird, säuern sehr viel schneller.

des Säuglings. Ungekochte Milch, auch wenn sie als Sauermilch genossen wird, verwende man nur, wenn keine der genannten Epidemien herrschen und wenn man über ihre Herkunft von gesunden Tieren genügend unterrichtet ist. Übertragung der Tuberkulose durch Kuhmilch scheint übrigens jedenfalls sehr selten zu sein.

Das Sauerwerden der Milch beruht darauf, daß der Milchzucker durch die Milchsäurebazillen, welche aus der Luft in die Milch gelangen, in Milchsäure verwandelt wird. Die Säure bewirkt ein Gerinnen und Niederschlagen des Käsestoffes der Milch, der sich als dicke Gallert (Quark oder Käse) ausscheidet und eine helle, durchsichtige Flüssigkeit, die Molke, auspreßt. Das Sauerwerden geht bei mäßiger Wärme am raschesten vor sich, da solche der Entwicklung der Milchsäurebazillen am günstigsten ist, es wird durch Sterilisieren (Kochen) der frischen Milch und nachherige Aufbewahrung in der Kälte (unter 15° C.) verhindert. Eine unbedeutende Menge saurer Milch, welche eine enorme Anzahl von Säurebazillen enthält, ruft rasche Gerinnung frischer Milch hervor, weshalb die Milchgefäße peinlich rein gehalten werden müssen. Auch durch Zusatz von organischen und unorganischen Säuren gerinnt die Milch, namentlich aber durch den sauren Labmagen des Kalbes. — Als Molke oder Schotten (Milchserum) bezeichnet man die Flüssigkeit, die nach dem Gerinnen der Milch zurückbleibt; man nennt sie natürliche oder künstliche, je nachdem die Milch entweder beim längeren Stehen durch die Luft oder durch Zusatz von etwas Saurem zur Gerinnung gebracht wurde. Es besitzt sonach die Molke wenig Fett und Käsestoff, wohl aber enthält sie die Salze der Milch, Milchsäure und Milchzucker. Jedenfalls muß also die Milch weit nahrhafter sein als Molke. Die Wirkung der Molke als Genuß- oder Nahrungsmittel beruht wesentlich auf ihrem reichen Gehalt an Milchsalzen und an Zucker. — Buttermilch heißt der nach Entfernung des Fettes (nach dem Buttern) zurückbleibende meist etwas säuerlich gewordene Teil der Milch, der noch aus Käsestoff, Milchzucker und Milchsäure, den Milchsalzen und nur sehr wenig Fett besteht. Es besitzt also die Buttermilch noch viele Nahrungsstoffe der Milch und ist demnach noch immerhin ein schätzbares Nahrungsmittel. — Durch Zusatz eines Fermentes (alter Kumys) kann zuckerreiche Milch, besonders Stutenmilch, in alkoholische Gärung übergehen, wobei der Milchzucker wahrscheinlich zu Galaktose und schließlich zu Alkohol verwandelt wird; dies ist der sog. Kumys der Tataren. Der Kumys ist ein angenehmes, kühlend-durstlöschendes Getränk; er enthält weniger Nährstoffe (Käse, Fett, Zucker) und Salze als die frische Milch, von welcher er sich durch seinen Gehalt an Milchsäure, Kohlensäure und Alkohol unterscheidet. Ein dem Kumys verwandtes Gärungsprodukt der Milch ist der Kefir, der aus der Kuhmilch durch Zusatz eines spezifischen Ferments, der sog. Kefirkörner oder Kefirpilze, bereitet und als leicht verdauliches, nahrhaftes, durch seinen Kohlensäuregehalt angenehm erfrischendes Nahrungs- und Heilmittel verwendet wird. — Die blaue Milch der Kühe verdankt ihre Farbe dem Anilinblau, entstanden aus dem Käsestoff durch Vermittlung von eigentümlichen Bazillen (Bacillus cyanogenus). Ihr Genuß ist für Kinder gesundheitsschädlich.

Was den Einfluß der Ernährung auf die Beschaffenheit der Milch betrifft, so lehren Versuche, daß fettreiche Nahrung und Ruhe (Stallfütterung) den Buttergehalt etwas vermehren, daß bei reichlicher gemischter, besonders eiweißreicher Nahrung die Milch reich an Käse und Butter wird; am größten ist freilich der Einfluß der Rasse auf Menge und Beschaffenheit der jeweiligen Milch. Soll die Kuh gute Milch liefern, so muß mit ihrem Futter ab und zu gewechselt werden, denn bei ganz gleichmäßigem Futter gibt sie weniger Milch. Auch wird innerhalb gewisser Grenzen die Milchabsonderung umso reichlicher, ohne daß die Qualität der Milch sich änderte, wenn die Tiere (auch stillende Frauen) reichlich Flüssigkeit zu sich nehmen. Deshalb ist Stillenden der Genuß von Flüssigkeit, namentlich

von Milch, anzuraten, und milchenden Tieren gibt man darum wasserreiches Futter und Salz (Leckſteine). — Eine bekannte Tatſache iſt, daß die Milch nach dem Genuſſe gewiſſer Pflanzen eine beſondere Färbung annehmen kann: ſo wird ſie beim Füttern mit Safran gelb, mit Färberröte rot, mit indigohaltigen Gewächſen blau; durch bittere Kräuter erhält auch die Milch einen bitteren Geſchmack, und würzige Kräuter machen den Geruch derſelben aromatiſch (Alpenmilch); Jod geht ſehr leicht in Milch über. Milch von Kühen, welche mit gärenden Biertrebern, Kartoffelſchlempe und anderen ſich zerſetzenden Maſſen oder mit wilden Senf enthaltenden Ölkuchen gefüttert werden, kann unter Umſtänden Krankheitserſcheinungen hervorrufen. Ja ſchon beim Übergang von der trockenen Stallfütterung zur Grünfütterung, wie ſolcher in den Frühlings- und erſten Sommermonaten geſchieht, kann die Milch empfindlichen Perſonen und namentlich Säuglingen ſchlecht bekommen, deshalb ſollte dieſer Übergang langſam geſchehen, wenn die Milch zum Gebrauch von Säuglingen beſtimmt iſt. Wiederholt hat man choleraähnliche Erkrankungen beobachtet, die durch den Genuß von Ziegenmilch hervorgerufen waren. In dem Futter der Tiere fanden ſich die giftigen Herbſtzeitloſen, und in der Milch ließ ſich das in dieſen enthaltene höchſt gefährliche Gift, das Colchicin, nachweiſen.

Da die bei der Aufbewahrung der Milch auftretende Milchſäure Kupfer, Zink und Blei leicht auflöſt, wobei ſich giftige milchſaure Salze bilden, ſo darf Milch niemals in kupfernen oder blechernen oder Zinkgefäßen aufbewahrt werden. Man wähle deshalb zur Aufbewahrung der Milch, wenn möglich, gläſerne Gefäße, denn auch irdene, blecherne und eiſerne Geſchirre können die Milch giftig machen, wenn ſie eine ſchlechte bleihaltige Glaſur oder Verzinnung haben.

Der Zuſatz von Chemikalien zur Milch, z. B. von Soda und doppeltkohlenſaurem Natron, um das Sauerwerden zu verſchleiern, oder von Borſäure, Salizylſäure ꝛc., um dasſelbe zu verhüten, iſt ſelbſtverſtändlich unerlaubt und kann durch die chemiſche Analyſe leicht nachgewieſen werden. Den Zuſatz von Mehl, Stärke, Kreide und ähnlichen Subſtanzen ermittelt man durch mikroſkopiſche und chemiſche Unterſuchung des Bodenſatzes am Spitzglas; ab und zu ſetzen Milchfälſcher auch Reiswaſſer oder Gummiwaſſer zu, alles dies um das Wäſſern der Milch zu verſchleiern.

Über die aus Kuhmilch hergeſtellten Konſerven und Nährpräparate ſiehe den Abſchnitt „Nährpräparate“ und „Pflege des Säuglings“.

Rahm und Butter.

Die **Butter** oder das Milchfett wurde früher dadurch gewonnen, daß man die friſch gemolkene Milch der Kuh (wohl auch des Schafes, der Ziege und anderer Säugetiere) ruhig hinſtellte, wodurch ſich das Fett (die Butterkügelchen) ſeiner Leichtigkeit wegen als Rahm oder Sahne auf der Oberfläche abſcheidet. Danach wurde der Rahm abgeſchöpft, und nun ſo lange gebuttert (d. h. bewegt, gerührt, geſchlagen, gepeitſcht), bis die Butterkügelchen zerplatzten und ihr Fettgehalt ſich zu Klumpen zuſammenballte. Dieſe wurden dann von der übrigbleibenden Flüſſigkeit, der ſog. Buttermilch (beſtehend

aus Wasser, Käsestoff, Milchzucker, Salzen, etwas Fett und freier Buttersäure), geschieden, ausgewaschen und entweder ungesalzen oder gesalzen verzehrt. Eine Verbesserung der Rahm- und Buttergewinnung bestand darin, daß man die Milch in sehr flachen Gefäßen mit Kühlung durch Quellwasser aufrahmen ließ. Die große Oberfläche beförderte die Abscheidung des Rahms, verkürzte also die zur Aufrahmung nötige Zeit, die Abkühlung verhinderte die Entwicklung der Bakterien und das Sauerwerden der Milch und des Rahms. Man erhielt durch dieses Verfahren die geschätzte Süßbutter von reinerem Geschmack, als die früher produzierte saure oder Marktbutter. Gegenwärtig gewinnt man einen sehr fettreichen Rahm (und eine vorzügliche Süßbutter) in ganz kurzer Zeit aus der Milch durch Zentrifugieren derselben. Dabei trennt sich die Milch in verschiedene Schichten. Die äußerste, vom Mittelpunkt der Zentrifuge entfernteste Schicht enthält, als Milchschlamm, die Unreinigkeiten der Milch, dann folgt die Magermilch, dem Mittelpunkt am nächsten ist ein sehr fettreicher Rahm. Die Einrichtung der Zentrifuge gestattet, an beliebigen Stellen die jeweilige Milchschicht für sich abzulassen und zu gewinnen. Die Zusammensetzung eines guten Zentrifugenrahms ist etwa folgende:

100 g Rahm enthalten:				
Wasser g	Eiweißstoffe g	Fett g	Zucker g	Asche g
66	4	26	3,4	0,6

Doch kann noch weit fetterer Rahm mit einem Gehalt bis zu 33 % Rahmfett durch Zentrifugen gewonnen werden, was aber wegen der geringen Ausbeute und wegen der Dickflüssigkeit der Substanz nicht vorteilhaft ist. — Der Betrieb der Molkereien bedarf guter Überwachung, weil durch sämtliche Molkereiprodukte — Magermilch, Rahm und auch Butter — pathogene Mikroben in voller Virulenz leicht verbreitet werden können. Man hat namentlich die Verbreitung von Typhus durch den Molkereibetrieb in neuerer Zeit mehrfach beobachtet. Es empfiehlt sich deshalb, vor der Bereitung der Butter die Milch zu pasteurisieren (s. Säuglingsernährung), wie dies in vielen großen Molkereien bereits eingeführt ist. Die Kuhbutter besteht zu 90 bis 92 % aus mehreren Fettarten (Glyzerinverbindungen der Palmitin-, Stearin-, Olein-, Myristin-, sowie der Butter-, Kapron-, Kapryl- und Kaprinsäure); dem Freiwerden der letztgenannten Säuren ist der üble Geruch und Geschmack der verdorbenen (ranzigen) Butter zuzuschreiben. — Die Ausnutzung der Butter ist eine sehr günstige; es werden gegen 97 % vom Darm aufgesaugt.

Die frische Butter ist niemals reines Butterfett, sondern enthält noch mechanisch eingeschlossen: Buttermilch (6 bis 15 % Wasser), selbst etwas Käsestoff (1,5 %) und Molke, wodurch die Butter für manche schmackhafter wird. Die Konsistenz der Butter, sowie ihre Farbe und selbst der Geschmack wechseln nach der Jahreszeit, Nahrung der Tiere und Behandlung der Butter. — Die Butter erleidet (wie alle Fette) leicht eine Veränderung, bei der flüchtige Fettsäuren frei werden. Dieselbe ist als Ranzigwerden

bekannt. Der der frischen Butter beigemengte Käsestoff begünstigt diese Zersetzung, weshalb man die Butter in Mittel- und Norddeutschland stark auswäscht und mit Salz vermischt (Salzbutter); in Süddeutschland wird solche saure Butter durch Schmelzen, das sog. Auslassen, von den Eiweißstoffen befreit, sie verliert dabei den Buttergeschmack und wird als sog. Rindschmalz beim Kochen benutzt. Gute Süßbutter ist zu diesem Verfahren zu edel, das bei der frühern ranzigen und schlechteren Marktbutter zur Anwendung kam. Ranzige Butter bewirkt leicht Verdauungsstörungen und sollte heutzutage nicht mehr verwendet werden.

Die Butter unterliegt verschiedenen Verfälschungen, die hauptsächlich auf eine betrügerische Gewichtsvermehrung abzielen und vorzugsweise in Zusätzen von schweren Stoffen (Mehl, Stärke, Kreide, Schwerspat, Gips, Ton, Borax, Salizylsäure, Alaun u. dergl.) bestehen. Auch sucht man ihr durch Farbstoffe (Kurkuma, Safran, Orleans, Gelbrübensaft u. dergl.) ein besseres Ansehen zu geben. Man kann die Butter auf folgende Weise prüfen: man fülle einen mit 100 gleichen Teilstrichen versehenen Glaszylinder mit der zu prüfenden Butter, tauche denselben so lange in warmes Wasser, bis die Butter vollständig zerflossen ist, und fülle so lange Butter nach, bis der Teilstrich bei 100 von der geschmolzenen Butter erreicht wird. Läßt man nun den mit einem guten Korke verschlossenen Zylinder im warmen Wasser stehen, so trennt sich bald das Butterfett von den wässerigen Teilen. Dann nehme man den Zylinder aus dem Wasser, rolle ihn in senkrechter Stellung zwischen den flachen Händen und lasse nun die Butter ruhig erkalten. Die Menge des Butterfettes soll bei guter Butter nicht unter 80 Volumprozent betragen, die wässerigen Teile dürfen also höchstens bis zum 20. Teilstriche reichen. — Ist die Butter mit mehligen Stoffen versetzt, dann zeigt sich dies, wenn man etwas Butter über einer Spiritusflamme erhitzt, kalt werden läßt und zu der untenstehenden Flüssigkeit einige Tropfen Jodtinktur setzt, wodurch eine violette oder rötliche Färbung entsteht, oder sie mit dem Mikroskop untersucht. Durch Aufbewahren der Butter in schlechtglasierten Töpfen oder gar in metallenen Gefäßen kann dieselbe blei-, kupfer-, zinkhaltig und dadurch giftig werden. — In neuerer Zeit wird infolge einer Anregung von Napoleon III. fabrikmäßig aus Ochsen- und Hammelfett künstliche Butter dargestellt, die ihres billigen Preises wegen vielfache Verwendung findet. Bei der Darstellung der Spar- oder Kunstbutter (Margarine) wird das feinste Fett bei möglichst niedriger Temperatur ausgelassen, nach dem Erstarren einer kalten Pressung unterworfen, sodann mit dem vierten Teil seines Gewichts frischer Butter in einer Buttermaschine verarbeitet und schließlich in Knetmaschinen mit Wasser ausgewaschen. Gegen die Verwendung der Kunstbutter liegen hygienische Bedenken nicht vor, vorausgesetzt, daß reine und gute Fette zu ihrer Herstellung verwendet werden. Der Verkehr mit Margarine und Margarinekäse ist in Deutschland durch Reichsgesetz vom 15. Juni 1897 geregelt worden.

Käse.

Man gewinnt den **Käse** aus der Milch durch Gerinnung derselben; diese tritt ein entweder durch freiwilliges Sauerwerden mit Hilfe der Milchsäuregärung, oder künstlich durch Zusatz von Kälberlab oder Säure. Man unterscheidet danach Sauermilchkäse und Labkäse, letztere sind von feinerer Beschaffenheit und größerer Haltbarkeit. Der Käse enthält neben Eiweiß (Käsestoff) eine größere oder geringere Quantität Butter, Milchzucker und andere Milchstoffe. Entweder benutzt man abgerahmte Milch, oder man wendet die Milch mit dem Rahm an. Im ersteren Falle erhält man mageren Käse, der nur aus Käsestoff mit sehr wenig Butter besteht, im zweiten Falle fetten Käse (Schweizer, holländischen, englischen Käse). Letzterer ist natürlich nahrhafter als der erstere. Wird der nicht abgerahmten

Milch noch Rahm zugesetzt, dann erhält man Rahmkäse. Der fertige Käse erleidet mit der Zeit gewisse Veränderungen, die man als Reifen des Käses bezeichnet. Das Reifen, bei welchem Bakterien und Hefepilze eine große Rolle spielen, beruht darauf, daß sich das Natron des Kochsalzes mit dem Käsestoff zu Natronalbuminat verbindet. Ein Teil des Käsestoffes erleidet eine fettige Umwandlung, während ein Teil der Fette einer Spaltung unterliegt, wobei Fettsäuren frei werden, die hauptsächlich den pikanten Geschmack und Geruch des reifen Käses bedingen. Der noch vorhandene Milchzucker wird dabei zu Milch- und Buttersäure, wobei Kohlensäure und Wasserstoff frei werden und die Löcher im Käse (besonders im Schweizerkäse) veranlassen. Die Bildung des sog. alten Käses darf aber nicht zu lange fortgesetzt werden, weil er sonst durch große Mengen von Fettsäuren scharf und ranzig, übelriechend und schmierig wird. Daneben können sich auch Käsemilben und Schimmelpilze entwickeln. — Der Käse ist eines der konzentriertesten Nahrungsmittel, aber er wird schwer verdaut, weil bei seinem kompakten Zustande und Fettgehalte der Magensaft nicht gehörig in den Käsestoff hineinziehen und den Käsestoff auflösen kann. Je härter und fettreicher der Käse also ist, desto schwerer verdaulich ist er, und es ist daher tüchtiges Zerkauen des Käses, um ihn verdaulicher zu machen, durchaus nötig. Trockene oder wenigstens nicht allzu weiche Käse kann man auch durch Zerreiben leichter verdaulich machen, wie das z. B. beim Parmesankäse allgemein üblich ist. Für Menschen mit kräftigem Magen und gesunder Verdauung ist er ein vorzügliches Nahrungsmittel. Besonders der billige Quark (Käsematte, weißer Käse) empfiehlt sich als eine Zukost zu der eiweißarmen Kartoffel. Der alte Käse wirkt seines Gehaltes an flüchtigen Fettsäuren wegen wie ein scharfes Gewürz auf den Magen (die Absonderung des Magensaftes fördernd) und wird deshalb vorteilhaft in geringer Menge am Schlusse der Mahlzeit genossen.

Die verschiedenen Käsearten unterscheidet man nach ihrem Fettgehalte: als überfette (durch Zusatz von Rahm), wie der Rahmkäse, der Greyerzer Käse, der Romadour- und Stiltonkäse; als fette (aus nicht abgerahmter Milch), wie der Emmentaler-, Chester-, Gloucester-, Parmesan-, Roquefort-, Limburger-, Edamer- und holsteinische Käse; als magere (aus abgerahmter Milch), wie die Handkäse oder deutschen Käse, und sehr magere (aus Molken), wie der Ziegen- oder Schottenkäse und der Kräuterkäse (mit Melilotenklee).

Das Käsegift, welches sich im ranzigen Schmier- und Handkäse entwickelt, ist ein Produkt besonderer Fäulnisbakterien. Es bedingt Schlund- und Magenschmerzen, Erbrechen, Schlingbeschwerden, Schwindel, Ohnmacht und Krämpfe. Die Behandlung muß in schleuniger Entleerung des Giftes mittels Brech- und Abführmittel, sowie in Anwendung gerbstoffhaltiger Mittel bestehen. Man hüte sich stets vor dem gerade in der Gärung begriffenen Käse, zumal wenn er sehr feucht ist und hervorstechend sauer riecht. Erkrankungen durch Käsegift sind übrigens bisher selten beobachtet worden. Um den Käse vor dem Eindringen von Würmern und Insekten zu bewahren, benetzen ihn bisweilen Käsehändler mit Lösungen von Arsenikpräparaten oder mit sog. Fliegenpulver. Auch in bleihaltige Zinnfolie und Stanniol wird nicht selten Käse verpackt, und man tut deshalb immer wohl daran, die Rinde des Käses abzuschneiden. — Pathogene Bakterien sind bisher im Käse nicht gefunden worden, so daß ansteckende Krankheiten durch ihn, wie es scheint, nicht verbreitet werden können.

Fleisch (Muskeln).

Fleischbrühe; Fleischfett; Drüsen und Eingeweide; Blut; Wurst; leimgebende Gewebe.

Das **Fleisch** gehört nächst der Milch zu den wertvollsten und nahrhaftesten Nahrungsmitteln, weil es neben Extraktivstoffen, welche zum Teil die Rolle von Gewürzen spielen, Eiweißstoffe, leimgebendes Gewebe, größere oder kleinere Mengen Fett, sowie wichtige Nährsalze in sehr leicht verdaulicher und wohlschmeckender Form enthält. Die Höhe des Fleischverbrauches gilt vielfach als Maßstab für die Tatkraft und die politische Bedeutung wie für den Wohlstand einer Nation. Wie die fleischfressenden Tiere an Muskelkraft, Energie und Schnelligkeit der Bewegungen den Pflanzenfressern überlegen sind, so sollen die vorzugsweise von Fleisch lebenden Nationen die von Pflanzenkost lebenden Völker an Tatkraft und Ausdauer, an Muskel- und Nervenkraft überragen. Auch ohne den Grundsätzen der Vegetarianer zu huldigen, wird man gut daran tun, diese früher geübte Überschätzung der Fleischnahrung in ziemlichem Maße einzuschränken. Außer dem Fleisch oder Muskelgewebe der höheren Tiere (Rind, Schaf, Schwein, Pferd, Renntier, Ziege, Kaninchen, Hirsch, Reh, Hase, Vögel, Fische, Schildkröte) genießt der Mensch bekanntlich auch das Fleisch der Krebse, Schnecken und Muscheln (Austern u. a.); er verzehrt ferner unter gewissen Himmelsstrichen Käfer und Heuschrecken, Ameisen, Raupen und Puppen, Spinnen, Würmer, Seeigel, Quallen und Tintenfische.

Am Fleische, welches wir verzehren, kommt hauptsächlich zweierlei in Betracht, nämlich das Faserige (die Muskelfasern) und der Fleischsaft, der sich in und zwischen den Fasern befindet und dem Fleische seinen eigentümlichen Geschmack und Geruch gibt. Zwischen dem Muskelgewebe befinden sich noch: Bindegewebe, Sehnen und elastisches Gewebe, Fett, Nerven, Blut- und Lymphgefäße mit ihrem Inhalt. Das Fleisch aller Tiere zeigt eine ähnliche Zusammensetzung; nur die Mengenverhältnisse einzelner Bestandteile und die Eigenschaften der Fasern wechseln, und darauf beruhen die Unterschiede, die bezüglich des Nährwertes, des Geschmackes und der Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischarten bestehen. Häufig besitzt das Fleisch, wie die Milch, einen besonderen, der betreffenden Tierart eigentümlichen Geschmack und Geruch, z. B. das Ziegen- und Hammelfleisch. In jedem Fleische finden wir außer Wasser (75 %) und Salzen, besonders Kalisalzen (1,3 %), mehrere Eiweißkörper (16 bis 23 %): gewöhnliches Eiweiß, Faserstoff, Myosin und Syntonin, Nukleine, leimgebendes Gewebe (Bindegewebe bis zu 4 %) und Fett, dessen Menge im magersten Fleisch gegen 3 %, bei gemästeten Tieren, namentlich beim Schwein, bis zu 40 % beträgt; außerdem geringe Mengen Glykogen (ein Kohlenhydrat), Milchsäure, einige Extraktivstoffe, die teils wohlschmeckend sind (Osmazon), teils schwach aufregende und nervenbelebende Wirkungen haben (Kreatin und Kreatinin, Karnin und Hypoxanthin), endlich noch nicht näher studierte stickstoffhaltige Substanzen.

Das **Faserige** des Fleisches wird durch die **Fleisch-** oder **Muskelfasern** gebildet. Dieselben bestehen vorwiegend aus dem Muskeleiweißstoff, Myosin,

und sind bei verschiedenen Tieren (vorzüglich nach dem Alter und der Art derselben) insofern verschieden, als sie dicker oder dünner, weicher oder fester, röter oder blässer, feuchter oder trockener, sowie durch mehr oder weniger lockeres oder festes Bindegewebe untereinander vereinigt sind. Von dieser verschiedenen Beschaffenheit der Fasern hängt zum Teil der größere oder geringere Nährwert, die leichtere oder schwerere Verdaulichkeit des Fleisches ab. Je weicher, mürber und lockerer die Fleischfasern eines Tieres entweder von Natur sind oder durch die Zubereitung des Fleisches und durch tüchtiges Zerkauen gemacht werden, desto leichter und vollständiger lassen sie sich verdauen. Im Fleische junger Tiere sind die Fasern weit löslicher als in dem alter Tiere, wo die Fasern fester und zäher sind. Durch längeres Liegen des Fleisches in Essig oder saurer Milch lassen sich die bindegewebigen Hüllen der Fleischfasern mürber und löslicher machen. Auch läßt sich dies dadurch bewerkstelligen, daß man das Fleisch einige Tage, bis die sog. Totenstarre vorüber ist, an die freie Luft hängt, wodurch ein schwacher Zersetzungsprozeß eingeleitet wird. Das Fleisch, welches sofort nach dem Schlachten neutral reagiert, wird nach dem Schlachten sauer unter Schwund des Glykogens, Bildung von Kohlensäure und Milchsäure; letztere macht das Fleisch nicht nur mürber und leichter verdaulich, sondern auch wohlschmeckender. Ganz frisches Fleisch eben geschlachteter Tiere schmeckt hingegen fade, süßlich und bleibt trotz sorgfältiger Behandlung meist zähe und derb. Dieselbe Wirkung wie die Fleischmilchsäure hat die bei der Tätigkeit des Muskels sich bildende Milchsäure; Muskeln von Tieren, die kurz vor ihrem Tode gejagt oder gehetzt wurden, liefern mehr den Wohlgeschmack steigernde Extrakte und werden deshalb von manchen Feinschmeckern vorgezogen. Auch durch Klopfen und Hacken läßt sich das Fleisch mürber (sauer) machen. Das Räuchern, Einpökeln, Dörren (Bukanieren) macht hingegen die Fleischfasern fester und unverdaulicher. Das gekochte oder gebratene Fleisch wird im allgemeinen gleich schnell verdaut und mindestens ebenso schnell als das rohe. Besonders leicht verdaulich ist fein geschabtes, rohes oder gewiegtes, gekochtes Fleisch, da es besser von den sehnigen Teilen befreit und viel besser zerkleinert in den Magen kommt, als es durch Kauen möglich ist.

Die **Fleischbrühe,** der durch das Kochen des Fleisches im Wasser gewonnene Fleischsaft, enthält etwas Leim (aus den leimgebenden Substanzen), Extraktivstoffe (z. B. die stickstoffhaltigen Stoffe Kreatin und Xanthin), ferner Riechstoffe, Salze, unter denen das phosphorsaure Kali die Hauptrolle spielt, Spuren von Kohlenhydraten (Zucker) und etwas obenaufschwimmendes Fett. Die Eiweißkörper, die das kalte Wasser aus dem Fleische auszieht, gerinnen zum größten Teil in der Siedehitze; sie bilden den grauen „Schaum", der abgeschöpft wird. Gewöhnliche Fleischbrühe enthält also nur sehr geringe Mengen Eiweißstoffe. Wenn nun auch sonach die Fleischbrühe nur wenig Ernährungswert hat, so ist sie doch das schätzbarste aller Genußmittel; sie besitzt die Eigenschaft, das Gefühl der Ermüdung und Erschöpfung zu beseitigen und das Nervensystem belebend anzuregen, ohne dasselbe wie andere Genußmittel zu überreizen oder zu betäuben. Die nervenbelebende Wirkung der Fleischbrühe, die diese zu einem so hervorragenden Genußmittel macht, geht von den Salzen und Extraktivstoffen der Fleischbrühe aus, die sich aber nicht, oder nur wenig, an dem Geschmack der Fleischbrühe beteiligen. Der angenehme Geruch und Geschmack,

den die Fleischbrühe besitzt, übt zugleich einen anregenden Einfluß auf die Verdauung. Kurz, die Fleischbrühe ist ein angenehmes, durch schädliche Nachwehen nicht belästigendes Nervenreizmittel, welches vorübergehend das Gefühl der Stärkung und des Wohlbehagens erregt; bei Kranken und Genesenden erweckt sie die Lust zum Essen und regt die Tätigkeit des lange untätigen Magens und Darmes wieder an. Auch beim Gesunden steigert sich die Absonderung der Verdauungssäfte und wird sie daher zweckmäßig in kleinen Mengen vor der Hauptmahlzeit genossen.

Das **Fleischfett** macht das Fleisch nahrhafter, seine Menge beträgt, wie bemerkt, zwischen 3 g und 40 g auf 100 g Fleisch. Wenn sich sehr viel Fett um das Fleisch lagert, so wird die Verdaulichkeit desselben erschwert, weil dann der Magensaft nicht ordentlich in das Fleisch eindringen kann. Die Verdaulichkeit der verschiedenen Fette hängt im wesentlichen von dem Schmelzpunkt ab. Fette, die bei der Temperatur des Körpers nicht schmelzbar sind, können auch nicht vom Verdauungskanal aufgesaugt werden; hartes Fett, Ochsen- und Hammeltalg sind daher schwerer verdaulich als halbweiche und flüssige Fette (Butter, Gänsefett), ebenso fettes Fleisch, wenn es nicht gut gekaut wird und grobe Fleisch- und Fettbrocken in den Magen gelangen. —

Die **verschiedenen Fleischarten** zeigen gewisse Unterschiede, teils hinsichtlich ihrer wesentlichen Bestandteile (besonders ihres Wasser-, Eiweiß- und Fettgehaltes), teils in Bezug auf die Eigenschaften ihrer Fasern; auch enthalten sie noch mehr oder weniger andere Stoffe, die sich mehr durch den Geschmack als durch ihre Bedeutung für die Ernährung auszeichnen. Man teilte früher die Fleischarten in rotes Fleisch (das der erwachsenen Säugetiere, besonders der gezähmten Wiederkäuer), in weißes Fleisch (das der sehr jungen Säugetiere, besonders Kalb und Ferkel, des Geflügels und der Fische) und in schwarzes Fleisch (Wildbret, Sumpfvögel) ein und hielt bei der Diät Kranker streng an die Darreichung bestimmter Fleischarten. Die chemisch-physiologische Untersuchung hat jedoch keine für die Ernährung maßgebenden Unterschiede zwischen diesen Fleischsorten ergeben (abgesehen von den bekannten des größeren oder geringeren Wassergehaltes, des Fettgehaltes). Nur bezüglich der Harnsäurebildung, welche für Nierenkranke und Gichtiker in Betracht kommt, haben sich Unterschiede nachweisen lassen; wie reichliche Zufuhr von Fleisch überhaupt die Bildung von Harnsäure begünstigt, so besonders der Genuß vom Fleisch der Fische, gewisser Vögel (Tauben und Hühner, vielleicht allen Geflügels), gewisser Drüsen, namentlich der „Milch" der Fische, ferner der sog. Kalbsmilch, der Leber vieler Tiere. Das Fleisch junger Tiere ist wasserreicher als das älterer; fettes Fleisch wasserärmer als mageres. Bei allen Tieren, die ihre Muskeln andauernd anstrengen müssen (Zugtiere), werden die Fleischfasern immer straffer, derber und schwerer verdaulich; auch vermehren sie sich auf Unkosten des Fettes. — Die Ausnutzung sämtlicher Fleischarten im Darm ist eine ganz vorzügliche; vom Eiweiß und Leim gelangen durchschnittlich 98, vom Fett 95 und von den Salzen 80 % zur Auffaugung.

Die **Gattung** der Tiere, welche uns Fleisch zur Nahrung liefern, hat erheblichen Einfluß auf die Beschaffenheit und namentlich den Geschmack des Fleisches. Unter den Säugetieren werden die fleischfressenden nur selten, höchstens im Falle der Not, zur Nahrung verwendet. Vor allem sind es die Pflanzenfresser, insbesondere die

gezähmten Wiederkäuer (Rind, Schaf), in deren massenhaftem Fleische sich die verschiedenen nährenden Bestandteile in einem sehr günstigen Mischungsverhältnisse nebeneinander finden und Fett in größerer Menge vorhanden ist, als bei den Fleischfressern. Das Fleisch der wiederkäuenden Haustiere ist von weit milderem Geschmacke als das des Wildbrets (Hirsch, Reh, Hase 2c.), dessen mageres, dunkleres und würziger schmeckendes Fleisch mehr Blut und Saft enthält. Das Pferdefleisch ist meist magerer als das Rindfleisch und besitzt gewöhnlich straffere Fasern. Dies kommt daher, weil sich das Pferd mehr bewegen muß; zudem werden meist abgearbeitete Pferde geschlachtet. Es enthält verhältnismäßig viel Glykogen und ist daher von süßlichem Geschmack. Trotzdem hat das Pferdefleisch seines verhältnismäßig billigen Preises wegen für die Volksernährung eine große Bedeutung, und es ist dringend anzuraten, das gegen seinen Genuß herrschende Vorurteil zu bekämpfen. Während des letzten deutsch-französischen Krieges wurde in Paris und Metz viel Pferdefleisch genossen, und obgleich abgemagerte und teilweise erschöpfte Tiere zur Verwendung gelangten, lernte man doch das Pferdefleisch als ein wertvolles Nahrungsmittel schätzen. Das Fleisch der Schweine ist im allgemeinen ärmer an Eiweiß und Wasser, dagegen reicher an Leimbildnern und namentlich an Fett als das der Wiederkäuer. Bekanntlich kann der Genuß des Schweinefleisches, wenn dieses Trichinen enthält, sehr gefährlich und selbst tödlich wirken. — Das Fleisch des Federviehes besitzt einen großen Reichtum an Eiweißstoffen; dagegen ist es meist ärmer an Fett und Salzen. Durch Kochen des Hühnerfleisches erhält man sehr gute Suppen von eigentümlichem Wohlgeschmack. — Das Fleisch des Kaninchens hat große Ähnlichkeit mit dem des Huhnes und gibt, wenn es nicht zu jung (nicht unter 6 Monaten) genossen wird, einen guten und verhältnismäßig billigen Braten. — Im Fischfleische, welches weiß und blutarm, ist der Wassergehalt sehr groß, er steigt bis zu 80 bis 85%; dem entsprechend enthält dieses Fleisch weniger Eiweiß. Die verschiedenen Arten der Fische unterscheiden sich aber hauptsächlich durch den größeren oder geringeren Fettgehalt vom Fleisch der warmblütigen Tiere und voneinander und sind dadurch mehr oder weniger gut verdaulich. Aal, Lachs und Heringe gehören zu den fettreichsten; fettarme Fische sind der Hecht, Karpfen, Dorsch und Schellfisch. Der weitesten Verbreitung als Nahrungsmittel erfreut sich der Hering. Salzheringe enthalten im Durchschnitt in 100 Teilen 49 Wasser, 19 Eiweiß, 14 Fett, — der Gehalt an Fett und damit an Wasser schwankt übrigens bei den einzelnen Exemplaren sehr bedeutend — 1,6 Extraktivstoffe und 16,4 Asche (davon 14 Kochsalz) und besitzen wegen ihres Eiweiß- und Fettreichtums, sowie ihrer appetitanregenden Wirkung einen hohen Wert für die Volksernährung. Erheblich zarter und wegen ihres geringeren Fettgehaltes leichter verdaulich sind die eingesalzenen Sardellen, die sich als appetitanregendes Mittel besonders für Kranke und Genesende eignen. Fische, die während der Laichzeit gefangen, ferner solche, die in Wässern sich aufhielten, in denen man Hanf und Flachs röstet oder nach denen Blei-, Arsenik- und Quecksilbergruben einen Abfluß haben, sind schädlich. Ebenso Fische, die durch Kockelskörner oder ungelöschten Kalk betäubt wurden, oder die von dem Aas milzbrandiger Tiere fraßen. Der Genuß der eingesalzenen, geräucherten und getrockneten Fische wird nicht selten dadurch nachteilig, daß teils schon kranke und abgestorbene Fische dazu verwendet werden, teils aber auch gute Fische in dem Pökel in Fäulnis übergehen können, oder bei den geräucherten schädliche Fettsäuren sich entwickeln können. Stockfische sind dem Verderben und der Verwesung sehr leicht ausgesetzt, wenn sie an einem feuchten Orte aufbewahrt werden. Das Aufweichen derselben in Lauge oder Kalkwasser ist schädlich. — Das Fleisch der niederen Tiere (Krustentiere, Muscheln und Schnecken) unterscheidet sich von dem Fleische der höheren Tiere besonders durch seinen Wasserreichtum. Das weiße feste Fleisch der Krustentiere (Krebse, Hummer) ist im allgemeinen schwer verdaulich; am zartesten ist das in dem Schwanz und den Gliedern befindliche. Ihr Fleisch enthält einen eigentümlichen, alkalisch-ätzenden Saft, der bei empfindlichen Personen Hautausschlag (Nesselfriesel) erzeugt. Das Fleisch der Mollusken (Auster, Weinbergsschnecke, Muscheln) ist zart und leicht verdaulich. Dies gilt namentlich von der Auster, deren Nahrungswert allerdings durch ihren großen Wassergehalt sehr herabgesetzt wird. Ein Dutzend

Austern wiegt durchschnittlich 1400 Gramm und enthält gegen 110 Gramm Fleisch; das letztere besteht aus 80,4 Wasser, 14,0 Eiweißstoffen, 1,5 Fetten, 2,7 Salzen (Spuren von Jod) und 1,4 stickstofffreier Substanz (namentlich Glykogen). Ein Dutzend Austern enthält somit noch nicht den zehnten Teil der Nahrungsstoffe, deren ein erwachsener Mann ohne Arbeit täglich bedarf. Miesmuscheln wirken mitunter giftig, besonders wenn sie aus stagnierendem, verunreinigtem Wasser stammen. — Das Fleisch der Reptilien (Schildkröte, Frosch, große Eidechsen in Australien) ist gleichfalls zart und leicht verdaulich.

Die verschiedenen **Rassen** einer und derselben Gattung von Tieren bieten mancherlei Verschiedenheiten in den Mengen- und Mischungsverhältnissen ihres Fleisches. Bei gewissen Rassen, sowie bei kastrierten und gemästeten Tieren, ist die Fleischfaser besonders fein, weich und zart, das Fleisch wohlschmeckender und kräftiger, der Fettgehalt größer. — Das **Alter** der Tiere ist auf das Fleisch derselben ebenfalls von Einfluß. Je jugendlicher das Tier, umsomehr Wasser enthält sein Fleisch (das Kalbfleisch enthält gegen 80 %, und es heißt deshalb nicht mit Unrecht „Halbfleisch"). Außerdem ist es ärmer an Faserstoff und Fett, dagegen reicher an leichtlöslichem Eiweiß, an leimgebendem Gewebe (Gelatine) und an Mineralstoffen. Wegen dieser Zusammensetzung ist es leicht verdaulich und hat im allgemeinen viel Ähnlichkeit mit dem Fischfleische.. Je älter ein Tier wird, umsomehr nimmt das Wasser in seinem Fleische ab und das Fett zu; die Fleischfaser und das Bindegewebe werden immer derber, unauflöslicher und also unverdaulicher. — Die Art der Fütterung ist für den Geschmack und die dadurch erzielten verschiedenen Mengenverhältnisse der Fleischbestandteile, sowie für den Nahrungswert des Fleisches von nicht unwesentlichem Einflusse. Namentlich wird dadurch der Wassergehalt des Fleisches bedingt, der bei den sog. aufschwemmenden (Kartoffeln, Rüben, Bier- und Branntweintreber oder Schlempe) und den kernigen Futtermitteln (Körnerfrüchte) ein verschiedener ist. Wem ist nicht bekannt, wie ganz anders die Qualität des Fleisches eines mit Ölkuchen und Biertrebern und eines mit reinen Körnern gefütterten Ochsen ist; wie die Art der Fütterung bei Mästung der Gänse deren Fett und Fleisch beeinflußt; wie Fische aus schlammigen und schmutzigen Teichen schlecht schmecken, Sumpfvögel einen tranigen, moorigen Geschmack haben u. dergl.! Die Mästung, bei welcher durch die Art der Fütterung möglichst wenig Wasser und die Nährstoffe des Fleisches in möglichst günstigem Verhältnis erzielt werden sollen, ist entweder mehr auf die Vermehrung des Fleisches oder mehr des Fettes gerichtet und natürlich danach verschieden. Das Fleisch eines guten Mastochsen enthält nur 45 bis 50 % Wasser (bei 24 % Fett), das übrige sind Nährstoffe; das eines mageren Ochsen 72 % Wasser und nur 6 bis 8 % Fett. — Das Fleisch von verschiedenen Körperstellen ein und desselben Tieres ist in etwas verschieden, besonders hinsichtlich des Fettes, der sehnigen Partien, der Muskelfasern und des Blutgehaltes. Die Lenden- und Rückenmuskeln der Wiederkäuer sind röter, zarter, wohlschmeckender und mit weniger sehnigen Teilen gemischt, als das Fleisch der Glieder. Bei einem gutgemästeten Ochsen folgen die einzelnen Körperstellen hinsichtlich des Fettgehaltes und der Schmackhaftigkeit ihres Fleisches, vom preiswürdigsten zum minderwertigen, in folgender Reihe: Schwanzstück, Lenden, Vorderrippen, Hüfte, Hinterschenkel, Weiche, Wade, Mittelrippe, Oberarmstück, Flanken, Schulterblatt, Brustkern, Wamme, Hals und Beine. Bei Vögeln besteht bekanntlich ein großer Unterschied zwischen dem Fleische der Brust und dem der Flügel und Beine. — Die Tötungsweise der Tiere hat einen wesentlichen Einfluß auf den Wert (die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit, die Haltbarkeit und den Geschmack) ihres Fleisches, und dies kommt daher, weil sich beim Tätigsein der Muskeln, sowie bei der allmählichen Zersetzung des Fleisches nach dem Tode des Tieres Fleischmilchsäure bildet, durch die der Wohlgeschmack, aber auch die Neigung zur Fäulnis sehr befördert wird. Dieser Säure verdankt das Fleisch der gehetzten Tiere seinen besonderen Geschmack, aber auch seine geringe Haltbarkeit. Deshalb läßt man auch mit Vorteil geschlachtete Tiere wenigstens 12 Stunden ruhig liegen, ehe man sie zerlegt. Daher auch der Unterschied im Fleische von Tieren, die vor ihrem Tode mißhandelt oder recht ruhig behandelt wurden. - Das, was beim Wildbret Hautgout genannt wird, ist nicht etwas Charak-

teristisches für das Wildfleisch, sondern nur die Folge der rascheren Zersetzbarkeit desselben und eine Fäulniserscheinung. Deshalb muß beim Zurichten von Wildbret mit Hautgout die Vorsicht gebraucht werden, daß nicht etwa verletzte Hautstellen (Schnitte, Ritze, Stiche an der Hand) mit dem fauligen Fleische in Berührung kommen, da eine Blutvergiftung dadurch erzeugt werden kann.

Zur Fleischkost werden auch noch die **Drüsen** und **Eingeweide** der höheren Tiere gerechnet, die zwar eine ganz andere Struktur als das Fleisch haben, aber wie dieses eiweißhaltige, leimgebende und fettige Bestandteile besitzen und dem Fleische mehr oder weniger ähnlich sind. Man rechnet hierher: das Herz, die Leber, die Nieren, das Gehirn, die Kalbsmilch, die Milchdrüse (Euter), die Kaldaunen (Kutteln), Netze und Gekröse, Lungen, Milz u. s. w. Die Gedärme oder Kaldaunen (Netze, Gekröse) enthalten Muskelfasern (besonders die Magen von Vögeln), Leimbildner (in den Häuten) und Fett. Die Leber enthält mehr Leimbildner, aber etwas weniger Eiweißstoffe als das Fleisch und zuweilen viel Fett, letzteres besonders bei gemästeten Gänsen, außerdem findet sich noch verhältnismäßig reichlich Glykogen darin, daher ihr süßlicher Geschmack; sehr fette Leber gehört selbstverständlich nicht zu den leichtverdaulichen Gerichten. Die Lungen, die fast ganz aus elastischen Fasern bestehen, haben als Nahrungsmittel (sog. Lungenmus) insofern Bedeutung, als sie reichlich mit Blut getränkt sind. Die Milz enthält viel sehniges Bindegewebe, jedoch auch viel Eiweißstoffe und Blut. Das Kalbsbröschen, die Kalbsmilch oder das Milchfleisch (die Thymusdrüse des Kalbes), ist in mäßiger Menge genossen ein wohlschmeckendes und leichtverdauliches Nahrungsmittel. Die Nieren sind reich an Eiweiß und enthalten gleichzeitig viel leimgebendes Gewebe. Die Hoden von gewissen Fischen (Hering, Karpfen, Schleie u. a., oder die Milch, wie sie in der Volkssprache heißen) dienen ebenfalls als Nahrungsmittel; sie enthalten viel Eiweißstoffe, Leimbildner, Fett. Von dem Gehalt dieser Drüsen an Nuklein war schon die Rede. Das Gehirn ist reich an Eiweiß, Lezithin, Cholesterin und Fett, wegen seines erheblichen Gehaltes an letzterer Substanz aber nicht eben leicht verdaulich. Das gelbe Knochenmark besteht fast nur aus Fett und aus Bindegewebe.

Hierher gehören ferner die **Würste,** zu deren Darstellung bekanntlich Fleisch, Fettgewebe, Leber, Zunge, Lunge u. s. w. gehackt, mit Salz und Gewürzen, auch wohl mit Mehl, Semmel, Grütze oder mit Blut (Blutwurst) gemischt und in reingewaschene Därme oder Pergamentpapierhüllen eingefüllt werden, um dann entweder frisch oder geräuchert genossen zu werden. Leider kann bei der Wurstfabrikation leicht schlechtes, anderweit nicht mehr verwendbares Fleisch zur Anwendung kommen und der Nährwert der Wurst durch Wasserzusatz und Verfälschung mit Mehl sehr herabgesetzt werden. Besonders stark ist bei manchen billigen Würsten der Zusatz von Schwarte, welche als leimgebendes Gewebe weit nicht denselben Nährwert hat wie Eiweiß und keinen viel größeren als zugesetztes Mehl. Als Verfälschung des Nahrungsmittels wird der Schwartezusatz nicht angesehen, weil Schwarte eine Tiersubstanz ist, aber mit Unrecht. Auch bei den sog. Luxuswürsten sinkt durch verschiedene nur der Geschmacksverbesserung dienende Zusätze der Nährwert. Die billigeren, einfach zubereiteten Wurstsorten spielen in der Volksernährung eine nicht unbedeutende Rolle, wozu wohl auch der Umstand beiträgt, daß sie meist ohne weitere oder doch nur bei wenig umständlicher

Zubereitung genossen werden können. Die Wurst ist oft verhältnismäßig teurer als das frische Fleisch; dies gilt — abgesehen von den Luxuswürsten — besonders von der Zervelatwurst und den Frankfurter Würstchen. Vorausgesetzt, daß die Wurst aus gutem und unverdorbenem Material bereitet ist, hat die Gesundheitslehre gegen ihren Genuß nichts einzuwenden.

Die Würste können entweder durch Trichinen oder durch Finnen oder durch beigesetzte giftige Farbe (arsenikhaltiges Anilin) oder durch sog. Wurstgift gefährlich werden (s. später bei Vergiftung und tierischen Schmarotzern). Bei dem Wurstgift handelt es sich um das Auftreten von giftig wirkenden Fäulnisalkaloiden oder Ptomainen in dem verdorbenen Wurstfleisch, deren Genuß Erbrechen, Durchfall, Magenschmerzen, Schwindel, Erweiterung der Pupillen, große Muskelschwäche und häufig genug den Tod durch Herzschwäche zur Folge hat. Blutwürste entwickeln besonders leicht Wurstgift, wenn sie warm aneinander gelegt werden, frieren und wieder auftauen. Ebenso begünstigen Grützwürste und solche Würste die Entwicklung des Giftes, die Mehl und Brot enthalten. Frische Wurst enthält kein Wurstgift. Auch oberflächlich gesottene Würste ohne Darmhülle (Wollwürste) werden leicht faulig und giftig und fangen nach 1 bis 2 Tagen zu leuchten an, mit starkem phosphoreszierendem Lichte. Diese leuchtenden Würste hören beim Fortschritt der Fäulnis auf zu leuchten. Die Ursache dieses eigentümlichen Phosphoreszierens sind leuchtende Bakterien, die sich als schleimige, lebhaft grünlichweiß leuchtende Überzüge mitunter auch auf der Oberfläche toter Fische vorfinden.

Würste, besonders Knoblauchwürste, enthalten nicht selten schlechtes und faules Fleisch, dessen Geschmack und Geruch vom Knoblauch verdeckt wird. Man esse keine Wurst, die dunklere weichere Stellen unter der Darmhaut zeigt, süßlich oder sauer riecht und deren Fett grünlich, rötlich, bläulich oder dunkelgelb aussieht; Knoblauch- und andere starkgewürzte Würste beziehe man nur von zweifellos rechtschaffenen Verfertigern. Neuerlich hat man Wurst in den Handel gebracht, die mit Anilin rot gefärbt wurde. Diese Fälschung ist durchaus verwerflich. Um Anilin in Wurst nachzuweisen, genügt es, eine kleine Menge derselben zu zerschneiden, und mit 90 %igem Alkohol zu übergießen, welcher sich nach und nach rot färbt, wenn eine Färbung durch Anilin stattgefunden hat, dagegen farblos bleibt, wenn die Wurst ungefärbt ist.

Ein gehaltreiches und billiges Nahrungsmittel ist auch das **Blut**, welches 16 bis 19 % Eiweißstoffe enthält. Bei den hohen Fleischpreisen ist es wünschenswert, daß das (Rinder-, Kälber-, Hammel- und Schweine-)Blut, von welchem das Liter fünf bis sieben Pfennig kostet, unter den ärmeren Klassen allgemeiner als Nahrungsmittel Verwendung fände. Es kann nicht nur zur Herstellung von Blutwurst, sondern auch von sauren Saucen und Suppen dienen. Eine weitere Verbreitung verdient die in manchen Gegenden Deutschlands beliebte Tiegelwurst oder Blutpudding (Blut, Mehl und Fett oder Blut, Semmelbröckchen, Milch und Fett in der Pfanne gebraten), der einen erheblichen Nährwert besitzt.

Leimgebende Gewebe. **Häute, Sehnen, Knochen** und **Knorpel** liefern bei längerem Kochen mit Wasser Leim, der beim Erkalten zu einer Gallerte erstarrt. Kalbs- und Schweinsfüße, Ochsenklauen, Kalbs- und Schweinsköpfe, Rindsmaul, Hirschhorn, Fischschuppen und Hausenblasen, sowie die im Handel vorkommende Gelatine (das ist reiner, fast farbloser Leim, der aus Pergamentabfällen und Schaffüßen bereitet wird) dienen zur Herstellung derjenigen leimhaltigen Gerichte, die mit Wein und Zucker, oder mit Essig, Fleischbrühe und Gewürzen gemischt, unter dem Namen Gelee, Aspik, Sülze und Gallerte bekannt sind. Die reinste Sorte Leim, die klarste Gallerte, liefert die Hausenblase. Auch das Fleisch enthält leimgebendes Gewebe, das Bindegewebe; es löst sich aber nur das Bindegewebe des Fischfleisches und des Fleisches junger Vögel und Säugetiere (besonders des Kalbes) leicht zu Leim. Der reine Leim ist fast geschmacklos; gut zubereitet wird er zu einem

angenehm schmeckenden Nahrungsmittel, welches auch in der Krankenkost Verwendung finden kann. Mäßige Mengen sind leicht verdaulich, größere Mengen, die aber wohl selten genossen werden, sind nachteilig, weil sie die Verdauung stören. Leim erhält man am besten im Dampfkochtopfe, und es ist bei dem immerhin nicht geringen Nahrungswert desselben empfehlenswert, die beim Fleisch abfallenden Knochen, Sehnen, Knorpel darin auszukochen, um den erhaltenen Leim mit anderen Speisen (in Suppen, Saucen oder mit Fleisch) zu genießen.

Rohes Fleisch. Vor dem Genuß des rohen oder unvollständig gekochten oder gebratenen Fleisches und der ungekochten oder nicht gar gekochten Würste (Mett-, Salami-, Zervelat-, Schinken-, Knackwürste u. dergl.) muß gewarnt werden. Durch die längere Einwirkung der Siedehitze werden nicht nur vorhandene Trichinen und Finnen getötet, sondern das gehörige Garkochen und Durchbraten des Fleisches zerstört auch manche Krankheitsstoffe und gewährt so einen gewissen Schutz gegen die Gefahr der Ansteckung durch verdorbenes Fleisch. Rohes Fleisch ist zudem bei weitem nicht so leicht verdaulich, als man gemeiniglich annimmt; nur in ganz fein geschabtem Zustande wird es vom Magensaft leicht aufgelöst, während schon erbsengroße, rohe Fleischstückchen dem Eindringen der Verdauungssäfte weit mehr widerstehen als gekochtes oder gebratenes Fleisch. Wo Kranken und Genesenden geschabtes rohes Fleisch verordnet wird, sollte es nur nach vorausgegangener gewissenhafter Fleischbeschau verabreicht werden.

Die **Zubereitung des Fleisches** hat zunächst die Aufgabe, dasselbe so leicht verdaulich als möglich zu machen. Sodann können die im Fleisch etwa entstandenen schädlichen Fäulnisprodukte (wenigstens zum Teil), sowie etwa vorhandene Trichinen, Finnen und andere Parasiten zerstört und die etwa fehlenden Nahrungsstoffe durch passende Zutaten ersetzt werden. So spickt man mageres Fleisch oder verbindet es mit fetten Saucen und Zutaten. Außerdem macht die Kochkunst noch solche Zusätze, die als Reizmittel für Appetit und Verdauung die möglichst vollkommene Ausnutzung aller Nährstoffe befördern können. Eine ganz falsche Ansicht besteht vielfach über die Wirkung der Hitze auf das Fleisch, deren wir so manches zähe und ungenießbare Stück Fleisch verdanken, indem man meint, daß je größer der Hitzegrad, desto weicher müßte das Fleisch werden. Dem ist aber durchaus nicht so; ebensowenig wie man durch langes Kochen ein Ei weich bekommt, ebensowenig ist dies beim Fleisch der Fall. Durch lange Einwirkung der Siedehitze gerinnt nämlich alles Eiweiß im Fleische, und die Fleischfaser wird nach und nach fest, hart, schließlich hornartig. Um Fleisch saftig und gar zu bekommen, muß es einige Zeit auf einer Temperatur von etwa 60 bis 75° erhalten werden. Hierdurch wird es in einer Weise mürbe, daß die Fleischfasern leicht der Quere nach auseinander brechen und so in kleine Stücke zerteilt werden können, die dem Einflusse der Verdauungssäfte vollständiger ausgesetzt sind. Bei langem und starkem Kochen dagegen wird das zwischen den Fleischfasern befindliche faserige Bindegewebe in Leim aufgelöst, das Fleisch zerfällt nun nicht der Quere, sondern nur der Länge nach, und die Fasern werden fest und hornartig hart.

Die Zubereitung des Fleisches ist ebensowohl in Bezug auf Nahrhaftigkeit wie Verdaulichkeit desselben von großer Wichtigkeit. Am nahrhaftesten ist das Fleisch, wenn alle seine Bestandteile darin zurückgehalten werden. Zunächst ist stets für die

Erhaltung des Fleischsaftes in demselben Sorge zu tragen, und dies läßt sich dadurch erreichen, daß man durch eine hohe Temperatur in den äußersten Schichten des Fleisches den Eiweißstoff rasch zum Gerinnen bringt, wodurch die Verdunstung und das Ausfließen des Fleischsaftes verhindert wird. Am besten ist dies durch das Braten zu erreichen, weil sich hier durch die größere Hitze am schnellsten an der Oberfläche des Fleisches (unterstützt durch Begießen mit heißem Fett) eine braune, angenehm riechende und schmeckende Kruste bildet, die das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Da flüssiges Eiweiß durch die Hitze fest wird (gerinnt) und die Fleischfasern durch starke und länger einwirkende Hitze (wie beim Rösten und Braten) trockener, fester und härter werden, so darf das Braten, wenigstens kleinerer Fleischstücke, nicht zu lange fortgesetzt werden und in nicht zu hoch gesteigerter Hitze geschehen, wenn das Fleisch leicht verdaulich bleiben soll. Kleine Stücke können eigentlich nur durch rasches und kurzes Einlegen in sehr heißes Fett saftig gebraten werden (Beefsteaks, Koteletten, Schnitzel). Bei großen Fleischstücken dringt die Hitze je nach dem angewandten Temperaturgrade sehr langsam, mehr oder minder tief und vollständig ein und veranlaßt so einen verschiedenen Grad von Gerinnung des Eiweißes und Blutes, weshalb der Braten nach innen zu stets saftiger und röter (blutiger) gefunden wird. Dies beweist, daß die Hitze nicht auf 70 bis 75° C. gestiegen ist, da schon bei dieser Temperatur die Gerinnung des Bluteiweißes und Farbstoffs vollkommen ist. Beim Braten verliert das Fleisch gegen 35% seines Wassers, einen Teil seines Fettes und wird um ca. 40% leichter. Die Bratenbrühe (Sauce) besteht aus dem durch die Hitze braun gewordenen Fleischsafte und brenzlich aromatischen Stoffen, die sich teils aus den Bestandteilen des Fleischsaftes, teils aus dem Fettübergusse bildeten.

Gekochtes Fleisch mit der dabei gewonnenen Fleischbrühe enthält den Nahrungswert des Gesamtfleisches. Durch das Kochen oder Sieden (wobei die Fleischfasern etwas härter als beim Braten werden) läßt sich nur dann ein saftiges Fleisch herstellen, wenn man wie beim Braten an der Oberfläche desselben eine schützende Rinde zu bilden sucht, die das Herausdringen des Fleischsaftes verhindert. Dies ist aber dadurch möglich zu machen, daß man Fleisch in größeren Stücken sogleich in siedendes Wasser und in starke Hitze (volles Feuer) bringt, damit das Eiweiß des Fleischsaftes unter der Oberfläche des Fleischstückes gerinnt und eine Art Rinde bildet, durch welche die Hitze wohl noch eindringt und das Fleisch gar macht, die aber den Fleischsaft nicht heraus läßt; die dabei entstehende Fleischbrühe ist freilich arm an Fleischbestandteilen. Beim Kochen werden hauptsächlich die im Fleische enthaltenen löslichen Teile, der Fleischsaft, mehr oder weniger vollständig ausgelaugt, bestehend aus etwas Eiweiß, Salzen, Kreatin, Xanthin, Glykogen, nach längerem Kochen verwandeln sich auch die leimgebenden Gewebe in Leim und gehen in die Brühe über. Wird das Fleisch mit kaltem Wasser zugesetzt, so verliert es mehr Stoffe, als wenn es in kochendes Wasser eingelegt wird. Rindfleisch verliert durch das Kochen gegen 40% seines ursprünglichen Gewichts (hauptsächlich Wasser). Unmöglich ist es, beim Kochen aus dem Fleischstücke ebensowohl ein wohlschmeckendes saftiges Fleisch wie eine gehaltreiche und kräftige Fleischbrühe zu gewinnen. Eine kräftige Fleischbrühe, die möglichst viel von den Extraktivstoffen des Fleisches enthalten soll, läßt sich nur dadurch herstellen, daß man allen Fleischsaft aus dem Fleische auszuziehen sucht, so daß endlich nur noch die trockenen Fasern übrig bleiben. Dies ist dadurch zu erreichen, daß das Fleisch in kleineren Stücken in kaltes Wasser und ganz allmählich zum Kochen gebracht wird. Hier dringt das Wasser in das Fleisch ein und laugt dasselbe aus. Solange die Temperatur der Fleischbrühe noch nicht 60° C. erreicht hat, wird etwas lösliches Eiweiß ausgezogen; ist aber die Temperatur auf 65 bis 70° C. gestiegen, dann gerinnt der größte Teil des in der Brühe gelösten Eiweißes und wird als Fleischschaum abgeschöpft (Abschäumen der Fleischbrühe), wodurch er für die Ernährung verloren geht. Desgleichen gerinnt das noch im Fleische befindliche lösliche Eiweiß und hindert die weitere Auslaugung des Fleisches. Außer den Salzen, Kreatin u. s. w. und Leim enthält also die Fleischbrühe geringe Mengen durch Hitze nicht gerinnbarer Eiweißstoffe und nicht näher gekannte riechende und schmeckende Substanzen, ferner etwas Fett. Nach Liebig lösen sich, wenn man gehacktes Fleisch mit kaltem Wasser zu-

setzt, von 1000 Teilen Ochsenfleisch nur 60 auf, wovon 29,5 gerinnen (abgeschöpft werden), und 30,5 gelöst bleiben. Vom Hühnerfleische lösen sich 80 Teile auf, wovon 47,0 gerinnen und 33,0 gelöst bleiben, und es ist deshalb die Hühnersuppe etwas reicher an Eiweiß, als die von Rindfleisch, die im günstigsten Falle 3 % Eiweiß enthält. Eine sehr gute, wohlschmeckende Fleischbrühe läßt sich durch Kochen des Fleisches im Papinianischen Dampfkochtopfe oder Dampfhafen, auch Autoklav genannt (ein starker eiserner Topf mit luftdicht schließendem Deckel, aus welchem der beim Sieden gebildete Wasserdampf nicht entweichen kann), bereiten, weil hierbei das Wasser einen höheren Hitzegrad erreicht als beim Kochen in den gewöhnlichen Töpfen und dadurch das leimgebende Gewebe vollständiger und teilweise auch das geronnene Eiweiß wieder aufgelöst wird. Bei der gewöhnlichen Bereitungsweise der Fleischbrühe empfiehlt es sich, die zerkleinerten Knochen, Knorpel und Sehnen mit kaltem Wasser zuzusetzen (damit möglichst viel leimgebende Substanz aufgelöst wird) und das Fleisch erst einzulegen, wenn die Brühe kocht. Der Wohlgeschmack der Fleischbrühe wird übrigens durch Zusatz von Säuren (Milch- und Zitronensäure), sowie von Kochsalz, Gewürzen und Wurzelwerk merklicher entwickelt und pikanter. Die käuflichen Bouillontafeln, die sehr oft zur Bereitung von Fleischbrühe benutzt werden, bestehen hauptsächlich aus Leim (Gallerte), den man früher irrtümlich für das Wirksame (Kräftigende) in der Fleischbrühe hielt. Sie sind aber von dem wahren Fleischextrakte wesentlich verschieden und keineswegs geeignet, dasselbe zu ersetzen. — Liebig stellte für Kranke eine kalt bereitete Fleischbrühe (Fleischinfusum) bloß mit kaltem Wasser so dar: es wird ein halbes Pfund frisches Rindfleisch fein gehackt, mit etwa einem Liter Wasser, dem man vier Tropfen reine Salzsäure zugesetzt hat, gut untereinander gerührt und nach einer Stunde durch ein Haarsieb geseiht. Diese kalte Fleischbrühe ist leicht verdaulich, enthält aber nur 1,2 %, im günstigsten Falle 3 % Eiweiß und keine stickstofffreien Nahrungsstoffe. Selbst wenn täglich 180 g genossen werden, erhält der Kranke nur ca. 2,5 g Eiweiß, also eine kaum in Betracht kommende Menge. Mehr Eiweiß (6 %) enthält der durch Auspressen des frischen Fleisches mit der hydraulischen Presse gewonnene frisch ausgepreßte Fleischsaft (Voit), der auch lieber genommen wird. Über die fabrikmäßig dargestellten Fleischextrakte und Peptone siehe bei den Nährpräparaten.

Das Dämpfen oder Dünsten des Fleisches (in einem verschlossenen Gefäße mit wenig Wasser auf dem Boden) ist ein Mittelweg zwischen Braten und Sieden, indem dabei das Weich- und Garwerden desselben durch die Einwirkung des Dampfes erfolgt, von welchem das Fleisch umgeben ist, ohne daß dieses dabei bedeutenden Verlust an Saft erleidet. Gedämpftes Fleisch ist deshalb nahrhafter, saftiger und verdaulicher als gekochtes, steht aber dem gebratenen Fleische etwas nach. Wird beim Dämpfen zugleich Butter, Schmalz, fettes Öl und dergl. angewendet, das Fleisch also geschmort, so wird das Fleisch gleichfalls saftig erhalten.

Konservierung des Fleisches. Nach dem Tode des Tieres vollzieht sich früher oder später im Muskelgewebe ein Zersetzungsprozeß, der zuerst das Fleisch ungenießbar macht und schließlich zerstört. Diesen Vorgang haben wir bereits als Fäulnis und Verwesung kennen gelernt und dabei erfahren, daß man ihn durch Wasserentziehung, Kälte, Abschluß der Luft, Räuchern und durch chemisch wirkende Substanzen verhindern kann. Durch Wasserentziehung, Austrocknen an der Sonne (mitunter wird das Fleisch vorher einige Tage mit Kochsalz bestreut) wird in Afrika (bei den Kaffern), in Ägypten und Südamerika Fleisch konserviert und unter den Namen „Charqui," „Beltang", „Pemmikan" in den Handel gebracht. Das Präparat hat einen bedeutenden Nährwert, ist aber unschmackhaft, lederartig zähe und bedarf vor dem Gebrauch längerer Aufweichung im Wasser. Wenn man es fein pulvert und mit Kochsalz versetzt, entsteht das sog. Fleischpulver oder Carne pura, aus welchem durch Zusatz von Mehl, Gewürzen, Fett und Salzen eine Reihe anderer für Proviantierungszwecke wichtiger Präparate (Fleischgemüsetafeln, Fleischzwieback u. a.) hergestellt werden. Eine ähnliche Methode findet in Norwegen beim Trocknen der Seefische (Stockfische) Anwendung, die übrigens auch pulverisiert als Fischmehl (mit durchschnittlich 76 % Eiweiß) in den Handel kommen.

Auch das Pökeln des Fleisches (Pökelfleisch, Pökling u. a.) wirkt durch Wasserentziehung; dabei findet nicht nur ein Verlust an Wasser, sondern auch an Eiweißstoffen, Salzen und Extraktivstoffen statt, die in die Lake übergehen. Dieser Verlust ist übrigens nicht groß und beträgt 2% der organischen Nährstoffe, 13% der Extraktivsubstanzen und 8% der Phosphorsäure. Die konservierende Wirkung des Räucherns (Rauchfleisch, geräucherte Fische) beruht teils auf Wasserentziehung, teils auf dem Einfluß gewisser fäulniswidrig wirkender Rauchbestandteile (Kreosot, Holzessig), doch eignet sich das Räuchern nicht für feinere Fleischsorten, deren Geschmack und Beschaffenheit dadurch zu sehr verändert wird. Ein ganz vorzügliches Konservierungsmittel ist die Kälte (Eiskeller, Eisschränke), durch welche nicht nur die Fäulnis des Fleisches sicher verhütet, sondern auch der Geschmack und die feineren Qualitäten der einzelnen Fleischsorten sehr vollkommen erhalten werden. Neuerdings hat man große Dampfschiffe mit Eiskammern und Maschinen zur Darstellung von künstlichem Eis gebaut, um australisches und südamerikanisches Fleisch in Eis gepackt auf den europäischen Markt zu bringen. Gefrorenes Fleisch darf übrigens nach dem Auftauen nicht lange in der Wärme liegen bleiben, weil es sonst rasch in Zersetzung übergeht. Kühlhallen, in welchen die Luft auf ca. 4° C. erhalten wird, finden sich in neuerer Zeit auch in den meisten größeren Schlachthöfen, es wird dadurch möglich, das Fleisch auch in der wärmeren Jahreszeit 2—4 Wochen aufzubewahren. Vortrefflich konserviert wird das Fleisch auch durch das von dem französischen Koch Appert 1804 erfundene Verfahren des Luftabschlusses, bei welchem die organischen, die Fäulnis einleitenden Keime durch hohe Hitzegrade zerstört und sodann die zur Aufbewahrung dienenden Gefäße luftdicht (hermetisch) verschlossen werden. Man bringt das gekochte oder gebratene Fleisch mit der Brühe in Blechbüchsen, treibt durch mehrstündiges Sieden die Luft vollständig aus und verlötet die Gefäße luftdicht (Büchsenfleisch, Corned-Beef). Kleinere Portionen Fleisch können durch Zugießen mit Fett (Talg, Schmelzbutter) oder Gallerte für kürzere Zeit konserviert werden. Um Schimmelbildung zu verhüten, muß aber die Gallerte mit einer Fett-, Öl- oder Alkoholschicht bedeckt werden. Außerdem empfiehlt sich in Haushaltungen das bloße Einreiben mit Salz (durch welches man Fleisch einige Tage konservieren kann), das Anbraten, das Einlegen in Essig, Bier, saure Milch, das Bestreuen mit Zucker (besonders bei Fischen). In den letzten Jahren wurde auch die Anwendung von Salizylsäure empfohlen. In der heißen Jahreszeit läßt sich Fleisch 8 bis 10 Tage frisch erhalten, wenn man es mit trockener Salizylsäure einreibt und unter mäßigem Drucke in einem zugedeckten Gefäße aufbewahrt. Soll solches Fleisch zubereitet werden, so muß es unter mehrmaliger Erneuerung des Wassers gewaschen werden. In gleicher Weise wird auch die Borsäure zur Konservierung des Fleisches benutzt. Derartige Zusätze sind jedoch mit Recht für Handelsware verboten.

Fleisch als Krankheitsursache. Das Fleisch kann schädlich werden, wenn es von Tieren stammt, die an Infektionskrankheiten, z. B. Milzbrand, Maul- und Klauenseuche, Perlsucht oder Tuberkulose, Schweinerotlauf, gelitten haben; wenn es Parasiten (Finnen, Trichinen) enthält; wenn es ferner von Tieren herrührt, die mit giftigen Arzneien behandelt wurden oder Gifte genossen haben; wenn es endlich einen gewissen Grad von Fäulnis erreicht hat, stinkend, mißfarbig, stellenweise grünlich verfärbt und schmierig geworden ist.

Es ist keineswegs erwiesen, daß, wie man früher annahm, durch Kochen und Braten das Fleisch von kranken Tieren ganz unschädlich werde, obschon allerdings durch Kochen und Braten die Gefahr sehr erheblich vermindert wird. Durch das Kochen wird das kranke Fleisch schon deshalb nicht sicher unschädlich gemacht, weil das Fleisch ein schlechter Wärmeleiter ist, so daß die Siedehitze nur sehr langsam (erst nach Stunden) tiefer in das Fleisch eindringt. Aber auch in gut durchgekochtem Fleisch von Tieren mit Infektionskrankheiten werden gewisse, von den Bakterien während des

Lebens erzeugte Gifte durch die Siedehitze nicht zerstört. Bei Milzbrand, Rotz- und Wutkrankheit besteht die Gefahr der Ansteckung schon bei dem Schlachten und der Zubereitung. Ob die Tuberkulose (Perlsucht) der Tiere beim Verzehren tuberkulösen rohen Fleisches von den Verdauungswegen aus auch auf den Menschen übertragen werden könne, ist zweifelhaft; stark perlsüchtiges Fleisch ist aber unter allen Umständen als gefährlich zu bezeichnen. Bis jetzt hat man Tuberkulose beobachtet beim Haushuhn, Kaninchen, Schweine, Pferde und beim Hornvieh; bei letzterem tritt sie als Lungentuberkulose und als Perlsucht auf. Auch das Fleisch von Rindern, die an Aktinomykose (einer durch den Strahlenpilz verursachten Infektionskrankheit) litten, darf nicht genossen werden, da die Krankheit auf den Menschen übertragbar ist und bei diesem gefährliche Eiterungen und Eitersenkungen hervorruft. Zur Verhütung der Gefahren, welche durch den Genuß vom Fleisch kranker Tiere drohen, hat man vielfach die obligatorische Fleischbeschau eingeführt, so namentlich im Deutschen Reich im Jahre 1900. Die Tiere müssen vor und nach der Schlachtung von einem Tierarzt oder sonstigen Sachverständigen untersucht werden. Die Untersuchung vor der Schlachtung darf bei sog. Notschlachtungen unterbleiben, welche letztere vorgenommen werden, um den natürlichen, unmittelbar drohenden Tod des Schlachttieres zu vermeiden. Ein großer Teil der Erkrankungen nach Fleischgenuß wird übrigens gerade durch das Fleisch notgeschlachteter Tiere herbeigeführt, es sollte der Verkauf von Fleisch solcher Tiere nur gestattet werden, wenn die Ursache der Notschlachtung eine schwere Verletzung oder ein Geburtshindernis bei einem sonst gesunden Tiere gewesen ist. Bei dem Fleisch kranker Tiere unterscheidet man minderwertiges und ungenießbares Fleisch. Das erstere ist Fleisch von einem Tier, welches nur an einer örtlichen Krankheit gelitten hat, von der man annehmen kann, daß sie keinen oder nur einen geringen Einfluß auf den Gesamtzustand des kranken Tieres hatte. Die erkrankten Organe sind vor dem Verkauf natürlich zu entfernen. Es handelt sich also bei solch minderwertigem Fleisch meist nicht um Tiere mit Infektionskrankheiten — deren Tragweite für etwaige Gesundheitsbeschädigung der Konsumenten schwer zu schätzen ist —, sondern abgesehen von Krankheiten einzelner Organe, wie die des Nervensystems u. s. w., um Erkrankung an tierischen Parasiten, welche nicht im ganzen Tierkörper verbreitet sind oder auf den Menschen überhaupt nicht übergehen. Hierher gehören folgende Parasiten: Leberegel in den Gallengängen der Schafe, Rinder, Schweine, Rehe, Hirsche; der gedrehte Palisadenwurm im Magen der Schafe; verschiedene Palisadenwürmer in der Luftröhre und den Bronchien der Schafe und Ziegen, Kälber und Schweine, die Blasenwürmer im Gehirn (Drehkrankheit der Schafe, Ziegen und Rinder), die Hülsenwürmer in der Leber, den Lungen und Nieren des Rindes, Schafes und Schweines. Alle diese Parasiten führen mit der Zeit zur Abzehrung: solange die Abzehrung des kranken Tieres noch keinen sehr hohen Grad erreicht, ist der Fleischgenuß unschädlich. Bei Drehkrankheit müssen natürlich das Gehirn, bei Leberegel und Hülsenwurm (Echinokokkus- oder Wasserblasen) die Leber, beziehentlich die Lungen und Nieren verworfen werden.

Fleisch mit Parasiten. Im Schweinefleisch, seltener auch im Rindfleisch finden sich die Finnen oder Blasenwürmer, d. s. die Jugendformen des Band-

wurms; sie entstehen aus Bandwurmeiern, die das Schwein oder Rind mit der Nahrung aufnahm. Werden ausgebildete lebendige Finnen von dem Menschen mit der Fleischkost aufgenommen, so entwickeln sich die Finnen in seinem Dünndarme zu Bandwürmern. Die Finnen liegen im Fleische, besonders im Bindegewebe zwischen den Fleischfaserbündelchen. Lieblingsorte sind: das Herz, das Zwerchfell und die hintere Hälfte der Zunge. Die Finne des Schweines, die Jugendform des gemeinen Bandwurms, erscheint als ein grauweißes Bläschen, ungefähr von der Größe einer Erbse, das den Kopf des Tieres (den zukünftigen Bandwurmkopf mit Hakenkranz und der Anlage des Bandwurmleibes) durchschimmern läßt. In gekochtem, geräuchertem (ausgetrocknetem) Fleische ist dieses Wasserbläschen eingeschrumpft und bildet dann ein hanfkorngroßes, festes graues Knötchen, welches zwischen den Zähnen knackt. In zerhacktem Fleische und Wurst sind die Finnen schwieriger zu erkennen, weil die Blase meist zerstört ist; mit Hilfe des Mikroskops lassen sich aber Teile des Hakenkranzes auffinden. Weil das Auffinden der Finnen in Würsten erschwert ist, wird leider das finnige Fleisch in der Regel zur Darstellung von Wurst verwendet; in den meisten Fällen wird der Bandwurm durch den Genuß von finniger Wurst erworben. Durch Räuchern, Kochen, Braten und Pökeln werden die Finnen getötet, aber nur dann, wenn das Fleisch sehr stark und lange eingesalzen wird oder längere Zeit der Siedehitze ausgesetzt bleibt; ebenso muß das Räuchern sehr lange fortgesetzt werden. Auch nur leicht finniges Fleisch ist also mit großer Vorsicht zu behandeln. — Die Rindsfinne, die Jugendform des Rinnenbandwurms, ist der Schweinsfinne ähnlich; sie hat aber keinen Hakenkranz und ist etwas größer.

Im Schweinefleisch kommt ferner der spiralförmige Haarwurm, die Trichine, vor, die nicht nur Krankheit, sondern auch Tod verursachen kann und schon oft verursacht hat (s. unten bei „Tierische Schmarotzer"). Durch geeignete Vorsichtsmaßregeln kann man sich aber sehr leicht vor der Gefahr einer Trichinenvergiftung schützen. Man genieße Schweinefleisch nur nach einer **sorgfältigen** mikroskopischen Untersuchung oder in solcher Zubereitung, daß, wenn selbst zahlreiche Trichinen darin vorhanden wären, doch kein Nachteil aus diesem Genusse hervorginge. Die richtige Zubereitung besteht nun darin, daß das Schweinefleisch (Koteletten, Frankfurter-, Röst- und Bratwürste, Wurstfleisch) gehörig durch und durch gekocht, gebraten oder geröstet wird. Denn die länger einwirkende Siedehitze macht die Trichinen ganz sicher tot. Es ist aber dabei zu beachten, daß die Hitze längere Zeit einwirken muß, ehe sie tiefer in das Fleisch dringt. Schweinefleisch ist nur dann genügend gekocht oder gebraten, wenn das Fleisch in der Tiefe weder rötlich erscheint, noch rötlicher Saft auf der Schnittfläche hervortritt. Soweit das Fleisch noch rötlich gefärbt ist, so weit sind auch im trichinösen Fleische die Trichinen noch lebendig. Rohes und halbrohes Schweinefleisch, wie es sich nicht selten in nicht gehörig durchbratenem Fleische (hauptsächlich der innere Teil eines Bratens) und in nur halb gar gekochtem (gewelltem) Wurstfleische vorfindet, genieße man nie. Ebenso genieße man nie rohen Schinken, Schlack-, Zervelat- und Mettwürste, wenn das zu denselben verwendete Fleisch nicht sorgfältig mikroskopisch untersucht worden ist. Längeres Einsalzen ohne Wasser tötet die Trichinen, man müßte aber Würste bis zur Ungenießbarkeit versalzen, um die etwa vorhandenen Trichinen zu töten. Im Pökel-(Salz-)Fleisch sterben sie erst nach wochenlanger Einwirkung und zwar am sichersten in den trocken gelegenen Fleischpartien, während das in der Salzlake gelegene Fleisch länger lebendige Trichinen behält. Heiße Räucherungen töten, wenn sie nicht bis zum völligen Austrocknen fortgesetzt werden, nur die in der äußersten Schicht befindlichen Trichinen. Die Schnellräucherung (mit Holzessig, Kreosot) gewährt keinen Schutz. Die mikroskopische Untersuchung des Fleisches schützt nur bei sorgfältiger Ausführung. Es kann daher nicht dringend genug vor dem Genusse des rohen oder ungenügend gekochten Fleisches (Wurst, Schinken) gewarnt werden.

Fleisch von Tieren, die mit giftigen Arzneien behandelt wurden oder Gift genossen haben. Am gefährlichsten ist das Fleisch von Tieren, die metallische Gifte, besonders Blei-, Kupfer- und Quecksilberpräparate, Phos-

phor und Arsenik erhalten haben. Bittere und stark riechende Arzneimittel teilen dem Fleisch Geschmack und Geruch mit und machen es ungenießbar.

Faules Fleisch. Wiederholt hat man nach dem Genusse *verdorbener* Fleischwaren schwere, selbst tödlich verlaufende Erkrankungen (*Fleischvergiftungen*) beobachtet, als deren Ursache man die im faulenden Fleische sich bildenden Fäulnisstoffe oder Ptomaine, kompliziert gebaute ammoniakartige Körper, hat kennen gelernt. Die wichtigsten Symptome der Fleischvergiftung sind heftiges Erbrechen und Durchfall, Kopfweh, Schwindel, große Schwäche und Hinfälligkeit, Erweiterung der Pupillen, Lähmungserscheinungen u. dergl. Es ist deshalb *große Vorsicht* geboten bei der Verwendung von Fleisch, das in Zersetzung begriffen ist. Bei den *Anfängen* des Fäulnisprozesses, dessen erste Spuren sich durch den Geruch zu erkennen geben, ist das Fleisch noch unschädlich. Mürbe, schmierig und stinkend gewordenes, teilweise grünlich gefärbtes Fleisch kann dagegen sehr gefährlich werden. Das genießbare Fleisch von kranken Tieren darf schon bei leichteren Graden der Fäulnis nicht genossen werden. Faulende Fische scheinen immer nachteilig zu sein, während Fleisch mit Hautgout von höheren Tieren, obwohl es durch die Zubereitung seinen Geruch nicht verliert, doch ohne Nachteil gebraten oder gekocht genossen werden kann. In Würsten (besonders in schlecht gekochten und geräucherten Blut- und Leberwürsten) und in Schinken entwickelt sich zuweilen ein höchst giftiger Stoff (*Wurst- und Schinkengift*), der sich durch scharfen, ranzigen oder sauren, auch bitterlich-säuerlichen Geschmack zu erkennen gibt. *Man genieße deshalb niemals Fleisch (Wurst) von säuerlichem, scharfem oder widerlichem Geruch und Geschmack.*

In Blechbüchsen konserviertes Fleisch (*Büchsenfleisch*) kann schädlich werden, wenn das Lötmetall zu dick aufgetragen ist und an der inneren Fläche der Büchse mit dem Fleische in Berührung kommt, so daß das Fleisch mit giftigen Bleisalzen imprägniert wird. Man tut darum gut, von dem Inhalte der Blechbüchsen die oberste Schicht nicht zu genießen, namentlich dann, wenn die Lötstelle des Deckels sich an der inneren Seite nicht metallisch glänzend zeigt, sondern ein mattweißes oder graues Ansehen hat. Büchsen, deren Inhalt *verdorben*, erkennt man daran, daß ihr Deckel durch die im Inneren entstandenen Fäulnisgase aufgetrieben ist, und daß ihr Inhalt plätschert, wenn man die Büchse vor dem Öffnen schüttelt.

Große Vorsicht ist beim *Einkauf des Federviehes* geboten, wenn es nicht lebend auf den Markt gebracht wird; in großen Städten kommt notorisch das krepierte Federvieh auf den Markt. Die Schlachtwunde ist stets mit Blut unterlaufen, wenn sie während des Lebens und nicht betrügerischerweise erst dem krepierten Tiere beigebracht wurde. Fette Gänse, die infolge einer Überfüllung (Stopfen, Nudeln) oder zu großer Feistheit leicht und plötzlich sterben, sind genießbar. Im allgemeinen ist aber krepiertes Federvieh als ungenießbar zu betrachten, weil unter dem Geflügel durch die auf den Feldern ausgestreuten Ratten- und Mäusegifte oft Arsenik- und Phosphorvergiftungen vorkommen.

Im Interesse des öffentlichen Wohles mußte die allgemeine Einführung der *obligatorischen Fleischbeschau*, deren Notwendigkeit die Wissenschaft längst nachgewiesen hatte, als ein segensreicher Fortschritt begrüßt werden. Selbstverständlich ist hierbei die Aufhebung der Privatschlächtereien und die Errichtung *öffentlicher Schlachthäuser* sehr zu empfehlen, da in solchen eine erfolgreiche Fleischbeschau am zweckmäßigsten und leichtesten gehandhabt werden kann. In den meisten Ländern, in denen obligatorische Fleischbeschau besteht, wird das minderwertige (nicht bankmäßige) Fleisch (genießbares Fleisch von kranken Tieren) offen als solches in *Freibänken* feilgehalten, während das bankmäßige Fleisch nur von konzessionsberechtigten Fleischern verkauft wird. Wo keine Fleischbeschau besteht, läuft mit dem minderwertigen Fleisch, welches oft zu Betrügereien benutzt wird, auch schädliches Fleisch unter. Einen gewissen Schutz gewährt unter solchen Verhält-

nissen nur die Sorgfalt im Kochen und Braten des Fleisches, sowie die Enthaltsamkeit vom Genuß des rohen Fleisches.

Ei.

Die Eier, welche das gesamte Material zum Aufbau des jungen Tierkörpers liefern, sind sehr nährende, bei richtiger Zubereitung auch leicht verdauliche, aber auch teure Nahrungsmittel. Am häufigsten werden die Eier der Vögel genossen, und zwar nicht nur die der gezähmten hühnerartigen Vögel (wie des Haushuhns, der Fasanen-, Puter- und Pfauenhennen), sondern auch die der Enten, Gänse, Kiebitze und Möwen; den Neuholländern dienen die Eier des Emu, den Negern, Kaffern und Hottentotten Straußeneier zum Lebensunterhalt. Außer Vogeleiern dienen dem Menschen sodann auch noch die Eier von Amphibien zur Nahrung, denn es werden die der Schildkröten und des Kaiman von den Indianern des Orinoko und von den brasilianischen Völkerschaften genossen. Von den Fischen liefern besonders Störe, Karpfen, Barsche, Lachse, Forellen und Heringe in ihren Eiern (Rogen) eine beliebte Speise; ihr Nährwert entspricht nahezu dem der Vogeleier. Die eingesalzenen Fischeier stellen den bekannten Kaviar dar; der beste stammt vom Sterlet, der minder gute von anderen Stören, sowie von Hechten, Karpfen, Heringen. 100 g Kaviar enthalten im Durchschnitt 42 Wasser, 31 Eiweiß, 16 Fett und 9 Salze, so daß es wegen seines hohen Eiweiß- und Fettgehaltes, seiner leichten Verdaulichkeit und appetitanregenden Wirkung ein zwar sehr teures, aber sonst empfehlenswertes Nahrungsmittel ist.

Was die Zusammensetzung des Eies betrifft, so fällt beim Vogelei bekanntlich zunächst die feste Schale (aus kohlensaurem Kalk) und innerhalb derselben das Weiße oder Eiweiß, sowie das (aus der Eizelle und dem Nahrungsdotter bestehende) Eigelb oder der Dotter in die Augen. Das Weiße des Eies besteht zum größten Teile aus Wasser (80 bis 85 %), in welchem 13 % Eiweiß (als konzentrierte Albuminlösung), geringe Mengen von Fett und solche Salze, die sich auch im menschlichen Blute befinden, insbesondere phosphorsaure Salze und Eisen, aufgelöst enthalten sind. Das Eiweiß wird nach verschiedenen Richtungen hin von unlöslichen zarten Häutchen durchsetzt, die erst auf Zusatz von Wasser als feine Flocken sichtbar werden und bewirken, daß das Eiweiß beim Ausschlagen des Eies noch eine ziemlich zusammenhängende Masse darstellt. Wie fast allem Eiweiße, so kommt auch dem Eiereiweiß die Eigenschaft zu, durch Hitze fest zu werden, zu gerinnen. Der Dotter oder das Eigelb, welches eine zähe, dicke, bald gelbrote, bald schwefelgelbe Flüssigkeit darstellt, enthält weniger Wasser (50 bis 55 %) als das Eiweiß, und an festen Bestandteilen folgende Stoffe: 16 % Eiweißstoffe, 32 % Fette (sog. Eieröl), sodann einen gelben und einen roten eisenhaltigen Farbstoff, Traubenzucker, Lezithin, Cholesterin, Salze (Kali- und Natronsalze) und Phosphorsäure. Der Dotter gibt mit Wasser eine milchähnliche Flüssigkeit und gerinnt beim Erhitzen nicht kompakt, sondern krümlich. Das Gewicht des Hühnereies beträgt etwa 45 bis 55 g, davon kommen durchschnittlich 6 g auf die Schale, 26 g auf das Eiweiß und 16 g auf das Eigelb. Im ganzen enthält ein Hühnerei reichlich 5 g Eiweißstoffe (12 %),

5 g Fette und Extraktivstoffe (12 %), und 0,5 g Salze (1 %). Das Ei enthält also im Verhältnis zum Eiweiß sehr viel Fett, es ist hierin fettem Schweinefleisch ähnlich. Dabei ist das Fett des Eies sehr viel leichter verdaulich — weil in feiner Verteilung — als das Fett des Fleisches oder der Würste. Eier werden zur Nahrung deshalb besonders in solchen Fällen in reichlicher Menge herangezogen, wo die Nahrung fettreich und dabei leicht verdaulich sein soll. Man überschätzt den Nährwert der Eier übrigens gewöhnlich, da man nicht an ihren hohen Wassergehalt denkt; er beträgt für ein mittleres Hühnerei nur etwa 70 Kalorien. Das Gelbe eines solchen Eies liefert zirka 60, das Weiße nur 10 Kalorien, indem das erste etwa 3 g Eiweiß und 5 g Fett, das letztere nur etwa 3 g Eiweiß enthält. Ein Hühnerei enthält also etwa so viel Eiweiß und Fett, als 150 g Kuhmilch oder 20 g fettes (fertig gemachtes) Fleisch oder 20 g fetter Käse. Ein Erwachsener würde bei ausschließlicher Eiernahrung täglich gegen 33 Eier essen müssen, um den Bedarf seines Körpers an Nahrungsstoffen zu decken. Die Ausnutzung der Eier im Darme ist eine vorzügliche; vom Eiweiß werden 97, vom Fett 95 % aufgesaugt. Was die Verdaulichkeit des Eies betrifft, so sind für den Magensaft geronnenes und ungeronnenes Hühnereiweiß an und für sich gleich verdaulich. — Es gerinnt nämlich auch das Eiweiß der rohen Eier im Magen, ähnlich wie der Käsestoff der Milch, und muß dann durch den Magensaft erst wieder aufgelöst werden. — Diese Auflösung und die dadurch ermöglichte Aufsaugung geht nun aber umso schwieriger vor sich, in je größeren und kompakteren Stücken das Eiweiß genossen wird, dagegen löst es sich umso rascher, je feiner verteilt und flockiger es ist, wenn es die Einwirkung des Magensaftes erfährt. Die Gerinnung roher oder weichgekochter Eier erfolgt nun feinflockig und aus diesem Grunde sind weichgekochte Eier doch leichter verdaulich als hartgekochte. Sonach würde einem schwachen Magen zu empfehlen sein: Eier ganz weich gekocht oder noch besser roh gequirlt und geschlagen, oder als flockigen Niederschlag in Milch oder Suppe zu genießen. — Hartgekochte Eier müssen stets gut gekaut werden, noch besser ist es, sie durch Wiegen und Reiben vor dem Genuß möglichst zu zerkleinern. Werden sie nicht gehörig zerkaut oder sonst zerkleinert, so bleiben sie bei vielen Menschen längere Zeit im Magen liegen und es entwickeln sich bei ihrer Zersetzung Schwefelwasserstoffgas und Buttersäure, die übelriechendes Aufstoßen, Magendrücken und Übelkeit verursachen und die Verdauung stören.

Wegen des Aufbewahrens der Eier beachte man, daß sie bei allzu langem Liegen an der Luft unter Abgabe von Wasser und Kohlensäure langsam austrocknen. Bei längerer Aufbewahrung unterliegen die Eier einer Verderbnis, die auf einem durch Pilzsporen eingeleiteten Fäulnisprozesse beruht. Die Pilzsporen können durch die unverletzte Schale in das Ei eindringen; erleichtert wird ihr Zutritt, wenn die Schale Risse und Sprünge hat. Durch Überziehen der frischen Eier mit Wasserglas, geschmolzenem Paraffin oder Salizylvaseline oder mit einem trocknenden Öle (Leinöl, Mohnöl) kann der Gewichtsverlust beschränkt und die Fäulnis hintangehalten werden. Ähnlich, aber weniger vollständig, wirkt durch Luftabschluß das Einlegen der Eier in Häcksel, Sägespäne, Asche, Salz und Kalkwasser. Beim Aufbewahren in Kalkwasser, bei welchem die Poren der Schale wahrscheinlich durch ausgeschiedenen kohlensauren Kalk verstopft werden, nehmen jedoch die Eier einen eigentümlichen Geschmack an, das Eiweiß wird flüssiger und läßt sich nicht gut zu Schaum schlagen. Sehr lange halten sich auch Eier,

die eine halbe Stunde in eine konzentrierte wässerige Lösung von Salizylsäure gelegt und sodann an der Luft getrocknet wurden.

Um frische Eier als solche zu erkennen, hat man folgende Hilfsmittel: 1. Man halte das Ei gegen das Licht; erscheint das Weiße noch ganz hell und überhaupt noch voll, so ist es gut. 2. Schüttelt man ein Ei, so darf man, wenn es noch gut ist, nichts hören; schwappt es im Inneren, dann ist es zum Aufbewahren untauglich. 3. Hält man die beiden Enden des Eies an die Zunge und fühlt man, daß es am stumpfen Ende wärmer ist als am spitzen, so ist es noch gut; ist dagegen die Temperatur gleich, dann taugt es nichts mehr. 4. Schwimmt ein Ei in (etwa fünfprozentiger) Kochsalzlösung, so ist es gewiß alt. — Gefrorene Eier werden wieder brauchbar, wenn man sie mehrere Stunden in recht kaltes Wasser legt. — Mitunter findet sich in den Hühnereiern ein Wurm aus der Klasse der Spulwürmer (Heterakis inflexa Rud.), der beim Huhn schmarotzt und gelegentlich in die Geschlechtswege desselben gelangt, wobei er in ein sich neubildendes Ei vor der Anlage der Kalkschale eindringen und später von dieser eingeschlossen werden kann; doch ist für den Menschen keine Gefahr vorhanden, sich dadurch mit einem Parasiten zu infizieren, weil der betreffende Wurm nicht zu den Eingeweidewürmern des Menschen gehört.

Bei der Zubereitung der Eier ist zu beachten, daß beim Zusetzen derselben mit kaltem Wasser etwas von diesem Wasser in das Innere des Eies dringt, und daß man deshalb Eier nicht in unreinem Wasser kochen darf. Ostereier müssen stets mit unschädlichen Farben gefärbt werden, und bei dem Genuß nicht selbst gefärbter ist große Vorsicht geboten, da öfters giftige Farben dazu verwendet werden.

Eierkonserven. Neuerdings kommen getrocknete und gepulverte Eier, rein oder mit mehligen Zusätzen versehen, in den Handel, die keine Zersetzung erleiden, wenn sie in gut geschlossenen Behältern aufbewahrt werden, und die, in Wasser aufgeweicht, recht gut die frischen Eier ersetzen können.

Getreidearten.

Mehl, Brot, Mehlspeisen.

Die Getreidearten (Cerealien), deren Anbau in nur wenigen Teilen der Erde unmöglich ist und mit der Gesittung der Völker Hand in Hand geht, nehmen hinsichtlich ihres Nährwertes unter den Pflanzen neben den Hülsenfrüchten bei weitem den ersten Rang ein. Von ihnen dienen Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer und Buchweizen in den gemäßigten und kälteren Zonen, Mais und Reis aber in den wärmeren Ländern als Hauptnahrung. Von diesen Getreidearten ist es stets die Frucht, die, gewöhnlich nach vorheriger mechanischer Zerkleinerung, als Mehl zur Nahrung verwendet wird. Die Fruchtschale der Getreidekörner besteht aus holzartigem Zellstoff, der für die menschlichen Verdauungswerkzeuge unauflöslich und deshalb wertlos ist. Am reichlichsten findet sich der Zellstoff im Hafer, am spärlichsten im Weizen; beim Mahlen bleibt er zum größten Teil in der Kleie zurück. Die wichtigsten Bestandteile der Getreidekörner umfassen alle vier Gruppen von Nahrungsstoffen: Eiweißkörper, Stärkemehl, Fette und Salze, und zwar in einem für die Ernährung des Menschen recht günstigen Mengenverhältnis. Von den Eiweißstoffen ist der Kleber, der sich im Kerninnern befindet, der wichtigste Bestandteil der Getreidekörner. Die sog. Kleberzellenschicht dicht unter der Samenhaut enthält aber keinen Kleber, wie man früher annahm, sondern andere Eiweißstoffe. Die Kleie, in welche diese Schicht beim Mahlen eingeht, hat schon chemisch betrachtet, keinen so hohen Nährwert,

wie man ihr früher zuschrieb. Der Kleber, der durch Wasser aufquillt und nach dem Auswaschen der Stärke als klebrige Masse zurückbleibt, verleiht dem Mehl von Weizen, Roggen, Hafer, Gerste und Mais die wichtige Eigenschaft, zusammenzubacken und sich zu Brot und Kuchen verarbeiten zu lassen; der Hirse und dem Reis, sowie den Kartoffeln und Hülsenfrüchten fehlt bekanntlich dieser bindende Kleber. Neben dem Kleber finden sich in den Getreidekörnern noch Pflanzeneiweiß (Albumin). Am meisten von den Eiweißstoffen enthalten der Weizen, die Gerste, der Roggen, der Hafer, der Mais, am wenigsten der Reis und Buchweizen. Die stickstofflosen Substanzen oder Kohlenhydrate, die den sog. Mehlkern bilden, bestehen hauptsächlich aus Stärke, Gummi (Dextrin) und geringen Mengen von Fett und Zucker. Die Stärke besteht aus mikroskopisch kleinen geschichteten Körnern, deren Größe und Gestalt in den verschiedenen Mehlarten verschieden und so eigentümlich sind, daß an diesen besonderen Formen die Verfälschung eines Mehles durch andere Mehlarten für den geübten Beobachter zu erkennen ist. Durch Hitze, Säuren und Hefe, sowie durch ein zuckerbildendes Ferment (Diastase) wird das Stärkemehl in Dextrin und weiter in Maltose und Traubenzucker umgewandelt; dasselbe geschieht innerhalb unseres Körpers mit Hilfe des Mund- und Bauchspeichels und des Darmsaftes. An Fett (fettem Öl) enthalten die verschiedenen Getreidearten, und zwar nach ihrem verschiedenen Standorte, wechselnde Mengen zwischen 1 und 6 %. Neben Eiweißkörpern, den Kohlenhydraten (Zucker, Gummi, Zellstoff, Stärke) und dem Fette enthalten die Getreidesamen noch gewisse aromatische Stoffe, die ihren Geschmack bedingen, sowie mineralische Bestandteile (Salze), und zwar vorwiegend Kali und Phosphorsäure, sowie auch Eisen.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der verschiedenen Getreidearten ergibt sich aus folgender Tabelle. Es enthalten in 100 Teilen (der ganzen Getreidekörner)

	Wasser	Eiweißstoffe	Fette	Stärkemehl Dextrin	Holzfaser	Asche
Weizen . . .	13,5	12,4	1,7	67,9	2,7	1,8
Roggen . . .	15,3	11,4	1,7	67,8	2,0	1,8
Gerste . . .	13,8	11,2	2,1	65,5	4,8	2,6
Hafer . . .	12,9	11,7	6,0	55,5	10,8	3,1
Mais	13,9	10,0	4,8	66,8	2,8	1,7
Reis	14,4	6,9	0,5	77,6	0,1	0,5
Hirse	13,1	10,9	3,7	56,9	13,1	2,3
Buchweizen .	11,4	10,6	2,8	55,8	16,5	2,9

Die Zubereitung der Getreidesamen zur Nahrung besteht in der Entfernung des unverdaulichen Zellstoffes (der Fruchthülle mit der Kleie) und in vollständiger Zertrümmerung der enthülsten Samen zu Mehl. Dieses macht man nun aber noch durch Kochen und Backen (wodurch die Stärkekörner zersprengt werden), sowie durch den Gärungsprozeß verdaulicher.

Die Zerkleinerung der Getreidekörner geschieht durch Mühlen, und zwar, nach der Art des Mahlens, in verschiedenem Grade: zu Schrot (größeren Stücken), zu

Graupen, Grütze und Grieß (durch Abschälen der Hülse und eines Teiles des Kernes), zu Mehl (zu Pulver). Die abgesprengten unverdaulichen zellstoffigen Hüllen trennt man durch Sieben von den verdaulichen Bestandteilen; sie werden Kleie genannt (von der im Mittel auf 78 Teile Mehl etwa 21 Teile kommen) und enthalten stets noch Eiweißstoffe, Fette, Salze und würzige Stoffe, und es enthält deshalb das Mehl, zumal das feine weiße Kernmehl, nicht allen Nahrungsstoff der ungemahlenen Frucht. Es sind nun aber die an der Kleie haftenden Eiweißstoffe so fest in Zellstoffhüllen eingeschlossen, daß sie trotz Kochens und Backens doch nicht gehörig für den menschlichen Verdauungsapparat verdaulich gemacht werden können. Hafergrütze und Weizengrütze sind kleberhaltiger als die feineren Mehlsorten dieser Früchte, und geschälter Reis besteht überwiegend aus Stärke, da die eiweißartigen Bestandteile zum großen Teil an den Schalen (aus denen Reismehl bereitet wird) hängen bleiben. Das Stärkemehl der Getreidefrüchte hat chemisch die gleiche Zusammensetzung wie das Stärkemehl anderer Früchte, nur die Gestalt und die Größe der Stärkekörnchen und die Quellungsverhältnisse zeigen einige Verschiedenheiten.

Gutes Mehl hat folgende Eigenschaften: es hat einen schwachen, charakteristischen, nicht unangenehmen Geruch und fühlt sich trocken an; es bleibt an den Fingern hängen; es ballt sich und gleitet nicht durch die Finger, wenn man eine Handvoll zusammendrückt, auch verliert es die Eindrücke nicht gleich wieder; es ist etwas körnig und fühlt sich trotzdem mild an; es läßt sich mit einer Messerklinge weit ausbreiten; mit etwas Wasser zu Teig gemacht, wird es bald hart. Wenn man eine Handvoll guten Mehles zusammendrückt, und auf den Tisch legt, so fällt es nicht gleich auseinander. Das Mehl zieht aus der Luft gern Feuchtigkeit an oder ist bisweilen vom Mahlen noch etwas feucht; es wird dann leicht dumpfig, moderig, schimmelig, unangenehm bitter oder sauer, und sein Genuß ist schädlich. Man trockne deshalb das Mehl an luftigen Orten und bewahre es dann vor Feuchtigkeit, Würmern und Milben in schützenden Gefäßen. In Säcken erhält es sich bei längerer Aufbewahrung besser als in Fässern, weil in letzteren der Luftzutritt erschwert ist und so das Mehl dumpfig wird (Faßgeruch annimmt), wobei ein Teil des Klebers in Pepton übergeht, das Mehl an seiner teigbildenden Kraft verliert und bitteren Geschmack bekommt.

Wird Mehl mit Wasser angemacht und der Teig getrocknet, so erhält man einen nicht sehr festen, aber fade schmeckenden Kuchen, der die Stärkekörnchen unzersprengt und unlöslich enthält. Geschieht die Trocknung durch die Hitze, so wird zwar die Stärke löslicher, der Kuchen aber dicht, glasig und fest, sonach schwer verdaulich (wie der Schiffszwieback und die Matzen der Juden). Beim Backen wird zunächst durch Röstung der äußeren Partie eine wohlschmeckende Kruste, in welcher das Stärkemehl schon in Dextrin und Zucker umgesetzt ist, erzeugt und im Inneren (in der Krume) durch die Hitze das Stärkemehl auflöslich gemacht, zugleich aber der Teig locker und schwammig aufgebläht. Der anwendbaren Mittel zu dieser Auflockerung sind mancherlei: so ist es z. B. bei dem (des vielen Fettes wegen schwer verdaulichen) Blätterteige das Fett, welches die sehr dünnen und zahlreich aufeinander liegenden Schichten scheidet. Beim Kuchenbacken trennt der sich entwickelnde Dampf die verschiedenen Lagen; beim gewöhnlichen Brotbacken entsteht durch Anrühren des Mehles mit Wasser eine zähe Masse durch den Kleber, nämlich der Teig, den man durch Kohlensäureentwicklung lockert (wobei die entwickelte Kohlensäure den Teig in feinen Bläschen auftreibt) und dann stark erhitzt (auf etwa 200° C.). Hierbei geht ein Teil der Stärke mit Hilfe der Diastase in Dextrin und Zucker über und wird sodann durch Zusatz von Hefe oder Sauerteig in geistige Gärung übergeführt. Beim Erhitzen des gelockerten Teiges entweicht dann der Alkohol. Die Gärung wird im Mehlteige angeregt: entweder durch Sauerteig (d. i. in geistiger und zum Teil in saurer Gärung begriffener und durch Anfrischen, d. h. Zusatz von Mehl,

in geistiger Gärung erhaltener Teig), wie im sog. Schwarzbrote (aus Roggenmehl), oder durch Hefe (aus stickstoffhaltigen Hefepilzen), wie im Weißbrote (aus Weizenmehl). Das erstere Brot hat vom Sauerteige einen etwas säuerlichen Geschmack. Aus Weizenmehl wird durch Anrühren mit wenig Wasser und wiederholtes starkes Backen der Zwieback hergestellt, ein außerordentlich haltbares Gebäck, welches als Brotkonserve für Schiffe (Schiffszwieback) und Festungen sehr geschätzt ist. Aus noch feinerem Mehl werden die englischen und deutschen Biskuits (Cakes) gebacken. — Die Rinde des Brotes, Zwieback, geröstetes Brot und Mehl sind etwas leichter verdaulich als Krume, weil in ihnen die Stärke bereits in Zucker und Dextrin übergeführt ist.

Gutes Brot darf keinen auffallend sauren Geschmack haben oder nach verdorbenem Mehle schmecken; es soll beim Anschnitte angenehm kräftig riechen; es darf keine Mehlklümpchen enthalten, nicht wasserrandig sein (d. h. speckig aussehende feste Stellen haben, worin die Blasenräume fehlen); es soll nicht hohl (eine von der Krume abgetrennte Kruste zeigend) und nicht großblasig sein; die Krume darf keine teigigen, unausgebackenen Stellen zeigen; die Kruste endlich soll nicht schwarz und bitter, sondern braun und angenehm schmeckend (aromatisch) sein. Die chemische Zusammensetzung des Schwarzbrotes ist im Durchschnitt folgende: 6 % Eiweißstoffe, 45 % Stärkemehl, Gummi, Dextrin und Zucker, 0,5 % Fett, 1,5 % Salze, 0,5 % Zellulose und 44 % Wasser. Beim Aufbewahren wird das Brot bekanntlich altbacken oder trocken, nicht allein, wie man gewöhnlich annimmt, durch Verdunstung des Wassers, sondern auch infolge physikalischer und chemischer Veränderungen der Stärke und des Klebers; altbackenes Brot wird sofort wieder weich und schmeckt nahezu wie frisches, wenn es auf 70 bis 80° C. erwärmt wird, obwohl es hierbei noch Wasser verliert. Das Brot ist umso verdaulicher, je poröser (mit zahlreichen, kleinen und gleichmäßig verteilten Blasen durchsetzt) und je ärmer an Kleie es ist. Dem aus ganzem Korn bereiteten Kleienbrot (Schrotbrot, Kommißbrot), welches am eiweißreichsten ist, ist kleienfreies deshalb vorzuziehen, weil es leichter verdaut und vollständiger ausgenutzt wird. Versuche haben ergeben, daß das Weizen- oder Weißbrot am besten ausgenutzt wird und am leichtesten verdaulich ist; diesem steht am nächsten das gewöhnliche Roggen- oder Schwarzbrot, auf welches das Horsford-Liebigsche Brot[1]) (ohne Gärung bereitetes Kleienbrot aus zwei Teilen Roggen- und einem Teil Weizenschrot, mit doppeltkohlensaurem Natron, Salzsäure und Kochsalz) und zuletzt der Pumpernickel folgt, welcher am dichtesten, festesten und schwersten ist. Obwohl

[1]) Die Herstellung solchen Brotes, bei dem nur Kohlensäure zur Lockerung des Teiges auf rein chemischem Wege entwickelt wird, ist schneller. Allein das Brot ist nicht so schmackhaft als gegorenes, denn bei der Gärung entstehen außer der Kohlensäure allerlei Nebenprodukte, die eben dem Brot seinen eigentümlichen, guten Geschmack geben. Das neuerfundene Simonsbrot ist dem Pumpernickel und Kleienbrot in seiner Wirkung sehr ähnlich. Roggen- oder Weizenkörner läßt man aufquellen, wobei sie zu keimen beginnen, danach werden sie durch Quetschen und Schroten (in Maschinen) zu Teig verwandelt und letzterer mit oder ohne Zusatz von etwas Hefe oder Sauerteig gebacken. Übermäßiger Genuß von Brot, namentlich von den letztgenannten Sorten, bewirkt reichliche Bildung und Entleerung von Kot und Darmgasen (Flatulenz); es tritt im Darm unter Schwinden der Eiweißfäulnis Buttersäuregärung ein. Hieraus geht hervor, daß diese Brotsorten, insbesondere das Simonsbrot, durchaus nicht so leicht verdaulich sind, wie durch die Reklame angepriesen wird.

das Mehl von allen Nahrungsmitteln der richtigen relativen Zusammensetzung am nächsten kommt, so ist das aus ihm bereitete Brot trotz seiner sonstigen großen Vorzüge doch keine gute Nahrung für den Menschen, wenn es ausschließlich oder in sehr großer Menge genossen wird, weil sowohl die Eßlust als die Verdauung bei dieser einförmigen Kost notleidet. Wer sich bloß von Brot zu ernähren versuchte, käme bald an Gewicht und Kräften herunter. Um den Eiweißbedarf zu decken, müßte ein kräftiger Mensch etwa 1700 g Schwarzbrot im Tag verzehren, in Anbetracht der unvollständigen Ausnutzung im Darm. Abgesehen davon, daß größere Mengen Schwarzbrot im Darm leicht in saure Gärung übergehen und infolgedessen als breiartige Masse zu frühzeitig, ohne gehörige Ausnutzung, ausgeschieden werden (das Kleien- oder Schrotbrot wird bekanntlich vielfach als Mittel gegen Verstopfung gebraucht), könnten die wenigsten Menschen solche Mengen Brot, schon der großen Masse halber, verzehren, obwohl viele im stande sind, entsprechende Quantitäten Mehl in Form verschiedener Mehlspeisen (Nudeln, Makkaroni, Klöße, Spätzlen, Polenta der Italiener) zu genießen. Gekochte Mehlspeisen werden auch im Darm viel besser ausgenutzt, weil in ihnen durch das Kochen die Stärkekörnchen des Stärkemehls aufgequollen, zersprengt und dadurch löslicher geworden sind. Durch den üblichen Zusatz von Fett, Milch und Eiern wird auch ihr Nährwert erhöht. — Kuchen, Torten, Pasteten, Puddings, Aufläufe, Pfannkuchen, Knödel und Klöße sind wegen der mancherlei Zusätze von Milch, Eiern, Zucker und Butter nahrhafter als Brot, aber schwer verdaulich, wenn sie zu reichlich mit Fett durchsetzt sind. — Zuckerbäcker- oder Konditorwaren, wenn sie angemalt oder in ein buntes Papier eingewickelt sind, sowie gefärbte Oblaten können durch giftige Farben nachteilig werden. Besonders ist vor dem Genuß von hochgelben, orangefarbigen und grünen Zuckerwaren, sowie vor stark parfümierten zu warnen.

Schädliche Stoffe im Getreide, Mehl und Brot. Die Getreidekörner sind nicht selten mit Samen und Pflanzen untermischt, die giftige Eigenschaften haben. So findet sich im Roggen (auf den Ähren oder im ausgedroschenen Korn), seltener in der Gerste, das sehr gefährliche Mutterkorn, eine durch Pilzwucherung erzeugte Entartung, die in Gestalt von walzenförmigen, etwas gekrümmten, bis 2,6 cm langen und 2 bis 3 mm breiten, außen schwarzvioletten, innen hellgrauen Körnern auftritt. Zur Prüfung des Mehles auf Mutterkorn überschüttet man eine Portion des Mehles in einem Reagenzgläschen mit dem gleichen Volum Essigäther, fügt einige Kristalle von Oxalsäure hinzu und erhitzt das Ganze vorsichtig einige Minuten lang bis zum Kochen. Erscheint beim Erkalten die über dem Mehle stehende Flüssigkeit rötlich gefärbt, so war Mutterkorn in dem Mehl enthalten. Erwärmt man ferner mutterkornhaltiges Mehl mit Kalilauge, so entsteht ein sehr charakteristischer Geruch nach Heringen oder alter Seife, der lange anhält. Der aus mutterkornhaltigem Roggenmehl bereitete Brotteig wird fließend, das Brot bekommt Risse und zerfällt gewöhnlich, sobald es aus dem Ofen kommt, ist violettfleckig, widrig beißend schmeckend und ekelig riechend; im Halse kratzt es. Über die durch dieses Brot veranlaßte gefährliche Krankheit s. später bei Vergiftungen. In feuchtem Mehl tritt eine Milbenart (Acarus farinae) auf. — Mineralische Substanzen, Kreide, Gips, Schwerspat, Kalk, die zuweilen in betrügerischer Absicht dem Mehle zugesetzt werden, lassen sich leicht nachweisen, wenn man etwa einen Fingerhut voll des zu untersuchenden Mehles in einem Reagenzgläschen mit Chloroform tüchtig durchschüttelt und hierauf in senkrechter Stellung einige Zeit ruhig stehen läßt. Mineralische Beimengungen setzen sich zu Boden (weil sie spezifisch schwerer sind als Chloroform), und das Mehl schwimmt auf der Oberfläche des Chloroforms, weil es leichter

als dieses ist. — In der Gerste kommen bisweilen die Samen des Lolchs, Taumellolchs oder der Tolltrespe vor, die sich durch ihre Farbe und Gestalt auszeichnen und, da sie getrocknet leichter als die Getreidekörner sind, sich durch Abschwemmen entfernen lassen. Stark mit Lolch verunreinigtes Mehl gibt keinen guten Teig, sondern dieser schäumt und hat einen betäubenden Geruch. In größerer Menge genossen, erzeugt der Lolch Übelkeit, Magenschmerzen, Schwindel und Kopfweh, Ohrensausen, Kälte und Zittern der Glieder, große Angst, Irrereden, Zuckungen und Lähmungen. Auch der Samen der Kornrade ist giftig. — Brandiges Korn ist schädlich wegen der mikroskopischen kleinen Pilze, die den Brand verursachen und das Mehl zerstören. Da die brandigen Körner auf dem Wasser schwimmen, so sind sie von den gesunden leicht zu trennen. — Auch durch Schimmel wird das Brot schlecht; manche Schimmelsorten, namentlich der orangerote Brotpilz (Oïdium aurantiacum) haben giftige Eigenschaften. — Das weiße Aussehen und die Lockerheit des Brotteiges aus schlechtem, feucht gewordenem Mehle wird bisweilen durch Alaun, Zink- und Kupfervitriol erzwungen; dies sind gefährliche, ganz unmerklich krankmachende Substanzen. Auch beim Backen kann das Brot gesundheitsschädlich werden, wenn der Ofen mit gifthaltigem Feuerungsmaterial (Holz mit arsenikgrüner oder Bleiweiß-Farbe, mit Quecksilberchlorür präparierten Eisenbahnschwellen) geheizt wird, oder wenn ganz heißes Brot auf Bretter und Schränke, die mit giftiger Farbe angestrichen sind, gelegt wird. — Bleihaltig wurde Mehl gefunden, welches zwischen Steinen gemahlen war, deren grubige Vertiefungen auf ihrer Mahlfläche mit metallischem Blei ausgefüllt waren.

Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte (Leguminosen), zu denen Erbsen, Linsen, Bohnen und Wicken gehören, sind ausgezeichnet durch ihren großen Gehalt an Eiweißstoffen, von denen sie gegen 25 % enthalten. Ihr stickstoffhaltiger, dem Kleber der Getreidesamen entsprechender und dem Käsestoffe ähnlicher Eiweißstoff wird Legumin, Erbsenstoff oder Pflanzenkasein genannt. Außerdem enthalten sie reichlich 50 % Kohlenhydrate, namentlich Stärkemehl, und 2 bis 3 % Fett; Zucker kommt nur in der Zuckererbse vor. Das Legumin gerinnt durch rasches Sieden, sowie durch Zusatz von Essigsäure zu einem festen, fast unlöslichen Stoffe, dagegen quillt es in kaltem, namentlich schwach alkalischem und allmählich erwärmtem Wasser auf und bildet eine Art Auflösung. Dies ist bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte zu beachten. Die Chinesen bereiten aus Erbsen eine Art von Käse (Tao-foo), der mit Fischen u. dergl. einen eiweißreichen Zusatz zu ihrem Hauptnahrungsmittel, dem Reis, bildet. Von Mineralbestandteilen sind die sämtlichen wichtigsten Salze des Blutes in reichlicher Menge (2 bis 3 %) vorhanden, namentlich Phosphorsäure mit Kali, Kalk und Bittererde, sowie Eisen. Wasser enthalten die trockenen Samen etwa 12 bis 16 %. Der das Stärkemehl umschließende Zellstoff (3 bis 5 %) ist in den jungen, grünen, unreifen Samen (grüne Bohnen, Zuckererbsen, Schoten) teilweise noch verdaulich, in den reifen Samen dagegen, wo er eine ziemlich feste äußere Hülle und ein Fächerwerk im Inneren bildet, in dessen Maschen die nahrhaften Stoffe lagern, ganz unverdaulich. Da beim Reifen sich das Legumin und Stärkemehl bedeutend vermehren, der Zellstoff der Schoten und Samen aber hart und holzig wird, so sind die jungen unreifen Hülsenfrüchte zwar verdaulicher, aber weit weniger nahrhaft als die reifen; sie schließen sich ihres großen Wassergehaltes wegen an die Gemüse an.

Leguminose. Hartenstein in Chemnitz ist es zuerst gelungen, die Hülsenfrüchte in den feinsten Mehlstaub zu verwandeln. Das Präparat, welches durch Zumischung von feinem Weizen- und Roggenmehle mit verschiedenem Stickstoffgehalt in viererlei Mischungen unter dem Namen Leguminose in den Handel kommt, ist ein leicht verdauliches Nahrungsmittel, welches bei Kinderdiarrhöen sowie bei Magenkrankheiten Erwachsener gute Dienste leistet. Durch Zusatz von Malz entsteht die Maltoleguminose. Auch die bekannte Revalenta, Ervalenta arabica oder Revalescière ist ein sehr feines Mehl von Hülsenfrüchten und insofern wohl ein gutes, aber viel zu teures Nahrungsmittel.

Bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte müssen dieselben wie die Getreidesamen, wenn sie gehörig verdaulich sein sollen, von ihrer unverdaulichen Hülle befreit, durchgeschlagen und die Stärkekörnchen durch Hitze zersprengt werden. Auch muß das Legumin und das lösliche Eiweiß durch kaltes Wasser erst aufgelöst werden, ehe siedendes Wasser (was diesen Stoff fest und unlöslich macht) zugesetzt wird. Es ist zweckmäßig, die Hülsenfrüchte am Abend vor dem Gebrauche in Wasser mit etwas Soda (auf 1 Liter Wasser etwa eine Messerspitze) einzuweichen oder doch während des Kochens etwas doppeltkohlensaures Natron zuzusetzen. Das Kochen soll langsam geschehen. Beim Kochen mit hartem Wasser bleiben die Hülsenfrüchte hart und unverdaulich, teils deshalb, weil sich die Hülse mit Kalk überzieht, teils weil das Legumin durch Kalksalze (besonders Gips) unlöslich wird. Sind sie einmal durch solches Wasser hart geworden, dann ist der Schaden nicht wieder gut zu machen. Der so vielfach beliebte Zusatz von Essig schlägt den Käsestoff der Hülsenfrüchte nieder, wodurch er ein wenig schwerer verdaulich wird. Das Mehl der Hülsenfrüchte ist nicht geeignet zum Brotbacken, weil Legumin nicht wie Kleber einen elastischen Teig bildet. Dagegen ist es zum Kochen von Suppe und Brei besser zu verwenden als die Getreidesamen. Die eiweiß- und fettreiche Erbswurst (ein Gemisch aus durch Erhitzen auf 100° C. präpariertem Erbsmehl, Speck, Zwiebel, Salz und Gewürz, welches in künstliche Därme aus Pergament gefüllt wird), aus der sich durch Aufkochen in Wasser eine wohlschmeckende Suppe bereiten läßt, hat sich im deutsch-französischen Kriege als ein vorzügliches und sehr haltbares Nahrungsmittel bewährt.

Der Nahrungswert der Hülsenfrüchte ist zwar ein ganz bedeutender, doch können sie ebensowenig wie die Getreidesamen als alleiniges Nahrungsmittel zu einer zweckmäßigen Nahrung dienen; überdies tritt bei ausschließlicher Ernährung mit Hülsenfrüchten leicht Widerwillen ein. Sie müssen, da sie fettarm sind, jedenfalls mit Fett (Erbswurst, Erbsen und Speck) verbunden werden, um eine passende Nahrung zu bilden. Recht dicker Erbsenbrei enthält etwa 20% feste Bestandteile (nämlich 5% Eiweiß, 15% Kohlenhydrate), 80% Wasser; man müßte also, unter Zugabe von 100 g Fett, etwa 2 kg solchen Erbsenbreis verzehren, um für 24 Stunden genährt zu sein, eine auf die Dauer unmögliche Leistung.

An die Hülsenfrüchte schließen sich die als Nahrungsmittel weniger gebrauchten, fettreichen Samen an, wie Mandeln und Nüsse, welche neben ca. 8% Kohlenhydraten, 50 bis 60% Fett und erhebliche Mengen von Eiweiß (16 bis 24%) enthalten; an diese die ihres zusammenziehenden Bitterstoffs halber unangenehm schmeckenden Roßkastanien und Eicheln. Die echte Kastanie, die in Südeuropa auch als Volksnahrungsmittel eine Rolle spielt, ist reich an Kohlenhydraten (gegen 40%), enthält aber nur ca. 5% Eiweiß und 1 bis 2% Fett. Nüsse und Mandeln sind übrigens, wenn sie nicht fein gewiegt oder gerieben genossen werden, sehr schwer verdaulich. In den süßen Mandeln finden sich Emulsin und Legumin, in den bitteren außerdem noch Amygdalin, welches beim Zerreiben der Mandeln mit Wasser durch das Emulsin in blausäurehaltiges Bittermandelöl und Zucker zersetzt wird und die giftige Wirkung der bitteren Mandeln bedingt.

Kartoffeln.

Die Kartoffel, die beinahe in jedem Klima gedeiht, besteht aus viel Wasser (70 bis 81 %) und Stärke (16 bis 23 %) und ist ihres geringen Eiweißstoffgehaltes wegen (etwa 2 %) durchaus nicht geeignet, als ausschließliche Nahrung zu dienen. Ein arbeitender erwachsener Mann müßte in 24 Stunden gegen 5 kg von denselben verzehren, wenn er aus ihnen allein seinen Bedarf an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen beziehen sollte, eine Menge, die den Körper mit anstrengender Verdauungsarbeit belasten würde. Die Kartoffel kann aber wegen ihrer Billigkeit und ihres reichlichen Gehaltes an Stärkemehl in Verbindung mit anderen eiweiß- und fetthaltigen Nahrungsmitteln, insbesondere mit Fleisch, Hering, Ei, Käse (Quark), Wurst, Milch, Buttermilch zu einem sehr zweckmäßigen Nahrungsmittel werden; auch als Zugabe zu Hülsenfrüchten, sowie zu den frischen oder grünen Gemüsen ist sie recht wohl geeignet. Mäßige Mengen von Butter und anderen Fetten machen sie verdaulicher. Durch ihren Verbrauch zur Branntweinfabrikation hat die Kartoffel unzweifelhaft der sittlichen Entwicklung der europäischen Völker geschadet. — Die Kartoffel, eine knollenartige Anschwellung der Kartoffelpflanze, besteht aus zahllosen Zellen, in denen sich Stärkemehl in Körnchen abgelagert und von einem wässerigen, etwas weniges von löslichem Eiweiß und Asparagin (Spargelstoff), nebst freien Säuren (Phosphor-, Salz- und Apfelsäure) enthaltenden Safte umgeben vorfindet. Auch die unorganischen Bestandteile der Kartoffeln (Kalk, Eisen, Phosphorsäure) sind nur in geringer Menge vorhanden. — In den Keimen der Kartoffel entwickelt sich eine sehr giftige, betäubende Substanz, das Solanin. Es bildet sich dieses Gift besonders dann, wenn Kartoffeln in Kellern oder an Orten keimen, wo sie keine Mineralien aufnehmen können.

Durch Kochen der Kartoffeln, besonders als Brei (Mus) und als Suppe wird die Stärke löslicher und deshalb die Kartoffel verdaulicher. Nahrhafter bleibt die Kartoffel, wenn sie ungeschält sofort in kochendem Wasser zugesetzt wird, weil dann das Eiweiß der Oberfläche plötzlich gerinnt und beim Schälen an der Kartoffel bleibt. Beim Kochen ohne Schale gehen Eiweiß und Salze teilweise verloren. Schwer verdaulich ist Kartoffelsalat, besonders wenn er mit vielem Öl angemacht wurde. Wenn Kartoffeln frieren, so sind sie nach dem Auftauen süßer, zuckerreicher, weil sich ein Teil der Stärke in Zucker umgewandelt hat. Man kann diese Kartoffeln essen, solange sie nicht gefault sind, muß sie aber sogleich nach dem Auftauen verwenden. — Schlecht sind die keimenden, nicht zerplatzenden, wässerigen, schlüpfigen und klebrigen Kartoffeln, sowie die in Wasser und Suppe schwimmenden. — Die unreifen und frühreifen Kartoffeln enthalten wenig Stärkemehl, werden nicht weich und sind schwer zu verdauen, können auch Durchfall und andere Verdauungsbeschwerden hervorrufen. — Eine der Kartoffel ähnliche Knollenfrucht, welche hie und da auf den Markt kommt, ist die Topinambur von etwa gleicher Zusammensetzung wie die Kartoffel. Sie enthält mehr Zucker, weniger gewöhnliche Stärke und ein eigentümliches Kohlenhydrat, das Inulin, wegen dessen sie Zuckerkranken als Ersatz der Kartoffeln empfohlen wurde. Die Topinambur ist wegen ihres süßlichen Geschmackes viel weniger als Nahrungsmittel beliebt als die Kartoffel.

Gemüse.

Die mit dem Namen Gemüse bezeichneten Pflanzenstoffe sind entweder Wurzel- oder Blättergemüse und bestehen aus rüben- und zwiebelartigen

Wurzeln oder grünen krautartigen Pflanzenteilen, wie Blättern, Knospen, Schößlingen, Schoten u. dergl. In allen diesen Nahrungsmitteln finden sich nur wenige Nahrungsstoffe vor, wohl aber viel Wasser (78 bis 95 %) und viel unverdauliche Pflanzenstoffe (Zellulose, Epidermis, Farbstoff). Von einer gewissen Bedeutung sind die Salze der Gemüse; um sie in der zubereiteten Nahrung zu haben, empfiehlt sich im allgemeinen mehr das Dämpfen als das Kochen der Gemüse. Das Kochwasser der grünen Bohnen ist aber abzugießen, weil es einen Diarrhöe machenden Extraktivstoff (Phaseomannit) enthält, der sich im Wasser leicht löst. Am verdaulichsten sind die Gemüse, solange sie noch sehr jung sind und die Pflanzenfaser noch zart und nicht holzig ist. Abgesehen von den Salzen sind die nahrhaften Bestandteile der Gemüse größtenteils Kohlenhydrate (4 bis 12 %), Eiweißstoffe sind nur in geringer, die Fette in außerordentlich kleiner Menge vertreten. Von organischen Säuren finden sich namentlich Zitronensäure, Oxalsäure, Apfelsäure, Pektinsäure. Auf diesem Säuregehalt scheint neben dem Gehalt an Kalisalzen die Wirkung begründet, die dem grünen Gemüse erfahrungsgemäß als Heilmittel und als verhütendem Mittel gegen den Skorbut zukommt. Die Gemüse haben als eigentliche Nahrungsmittel des Menschen nur einen untergeordneten Wert und dienen zweckmäßig nur als Zusatz zu anderen Speisen, als solcher aber haben sie oft geradezu die Bedeutung von Genußmitteln. Die rübenartigen Wurzeln (wie die zuckerreichen Runkelrüben, Möhren und Pastinaken, roten und weißen Rüben, Kohlrabi, Teltower Rübchen, Schwarzwurzeln, Sellerie, Rettich) enthalten etwas Pflanzengallerte, manchmal Stärke oder Zucker, wenig Eiweiß und die eine oder andere Pflanzensäure. Die zwiebelartigen Wurzeln (wie Zwiebeln, Lauch, Knoblauch, Schalotten) können ebensowohl wegen ihres Öles als Gewürz wie als Nahrungsmittel dienen; die getrocknete Knolle der Zwiebel (vom Spanier sehr geliebt) mag bis 15 % Eiweißstoff enthalten. Die Blättergemüse (die mancherlei Kohl-, Spinat- und Salatarten, Spargel, Artischocken) haben wie die Gurken nur wenig Nahrungswert, zumal wenn sie älter und dadurch unverdaulicher geworden sind. Junge Spargel geben ein sehr leicht verdauliches, allerdings auch sehr wasserreiches Gemüse. Der Spargel verleiht dem Urin einen eigentümlichen, recht unangenehmen Geruch und kam dadurch in den falschen Verdacht, die Nieren zu reizen und Nierenkranken schädlich zu sein. Das Sauerkraut, welches 93 % Wasser, 1 % Eiweiß und 4,6 % Kohlenhydrate enthält, und die sauren Gurken (Salzgurken) sind sowohl gut verdauliche Nahrungsmittel, als auch ihres Milchsäuregehaltes wegen beliebte Genußmittel. Beide werden durch einen Gärungsprozeß hergestellt, bei welchem die Kohlenhydrate des Krautes und der Gurken z. T. in Milch-, Essig- und Buttersäure übergeführt werden. — Wird Gemüse in rohem Zustande, ungekocht genossen (Salate, Radieschen u. a.), so muß es stets sorgfältig gereinigt werden, da es sonst leicht die Übertragung von Eiern und Jugendformen menschlicher Eingeweidewürmer, sowie zahlreicher Bakterien vermitteln kann.

Die Gemüse werden konserviert: nach der Appertschen Methode durch Einkochen und luftdichtes Verschließen in Blechbüchsen, ferner durch Einsalzen (grüne Bohnen, Sauerkraut) oder durch Wasserentziehung (getrocknete grüne Bohnen, sog. russische Schoten, komprimierte Gemüse). — Da den Küchengewächsen manchmal Giftpflanzen beigemengt sind oder da sie wohl auch mit manchen derselben verwechselt werden können

(z. B. Petersilie mit der Gartengleiße, dem sog. kleinen Schierling), so muß man sich genau mit ihren Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmalen bekannt machen. Eingemachte grüne Gemüse, Bohnen, Schoten, eingelegte Gurken (Essig- und Pfeffergurken), Kapern (in Salz und Essig eingelegte Blumenknospen des Kapernstrauches), sowie die sog. Mixed Pickles u. dergl. enthalten nicht selten Kupfersalze, die ihnen zur Herstellung der schönen grünen Farbe zugesetzt (Kupfervitriol) oder die beim Einkochen in kupfernen oder messingenen Geschirren erzeugt werden, jedoch selten in so großer Menge, daß sie der Gesundheit schädlich wären. Intensiv grüne Färbung derartiger Waren ist verdächtig. Um sich Gewißheit über etwaigen Gehalt an Kupfer zu verschaffen, stecke man längere Zeit hindurch ein sauber geputztes Messer in die verdächtigen Gemüse; es wird sich beim Vorhandensein von Kupfervitriol mit einem gelblichgrünen, beim Vorhandensein von Kupfer mit einem roten Überzug bedecken. Die Menge des vorhandenen Kupfers wäre danach durch chemische Analyse zu ermitteln.

Obst und Früchte.

Unter Obst werden gewöhnlich fleischige oder saftige Früchte verstanden, deren Nahrungswert hauptsächlich dem Zucker, Stärkemehl und verschiedenen organischen Säuren zukommt. Sie enthalten ferner Salze, Pektinstoffe und sehr wenig Eiweiß (0,2 bis 0,8%). Der Zucker ist in der Regel Traubenzucker, die Säure bei Äpfeln, Birnen, Pflaumen vorwiegend Äpfelsäure, in den Weintrauben Weinsäure und in den übrigen Beerenfrüchten (Heidelbeeren, Erdbeeren, Himbeeren, Preiselbeeren) vorzugsweise Zitronensäure. Die aromatischen Bestandteile, die den besonderen Wert der einzelnen Früchte wesentlich bedingen, sind teils ätherische Öle, teils zusammengesetzte Ätherarten. Man pflegt die Obstarten einzuteilen: in Steinobst (Pfirsiche, Aprikosen, Zwetschen und Pflaumen, Schlehen, Kirschen, Datteln, Oliven); — in Kernobst (Äpfel, Birnen, Quitten, Mispeln, Zitronen, Limonen, Apfelsinen oder süße Orangen, Pomeranzen oder bittere Orangen, Kornelkirschen, Hagebutten); — in Beerenfrüchte (Weintrauben, Stachel- und Johannisbeeren, Holunderbeeren, Heidelbeeren, Preiselbeeren, Himbeeren, Erdbeeren, Feigen, Ananas, die sich durch ihr wundervolles Aroma auszeichnen, Paradies- und Granatäpfel); — in Kürbisfrüchte (Kürbis, Melonen, Gurken). — Der Nährwert des wasserreichen (81 bis 89% Wasser enthaltenden) Obstes ist nur gering; die in ihm enthaltenen Nahrungsstoffe sind größtenteils stickstofflose. Wegen des erlittenen Wasserverlustes hat getrocknetes Obst (Back- oder Darrobst mit einem Wassergehalt von zirka 30%) einen höheren Nährwert; in reichlicherer Menge genossen, wirkt es mild eröffnend und abführend. Dieselbe Wirkung kommt den mit Zucker eingekochten Früchten (eingemachtes Obst oder Kompott) zu. Die Salze und Säuren des Obstes wirken erfrischend und kühlend. Ein besonders reichlicher Gehalt an Kalisalzen zeichnet die Zitronen aus, deren Saft zu erfrischenden Limonaden und als Mittel gegen den Skorbut dient. Die Verdaulichkeit des frischen Obstes ist der unverdaulichen Zellulose, Epidermis und Farbstoffe wegen keine sehr leichte, wird aber durch Kochen oder Schmoren des Obstes verbessert. Der Saft der Früchte erstarrt bei einer gewissen Konzentration zu einer Gallerte, was vom Pektin herrührt (Obstgelee). Die Schalen und Kerne sollen beim Genusse von Obst entfernt werden, weil erstere zu Infektion Anlaß geben können, letztere der Verdauung hinderlich sind und gelegentlich auch die gefährliche Blinddarmentzündung

(s. später) veranlassen können; jedenfalls genieße man kein Obst, das zuvor nicht sorgfältig mit Wasser abgespült wurde; denn staubiges Obst, wie es vom Markte kommt, wird in seinem Staube die Keime der verschiedensten Infektionskrankheiten enthalten. Unreifes und verfaultes Obst zu genießen, ist durchaus schädlich.

Das Pflaumenmus kann kupferhaltig werden, wenn es in kupfernen Kesseln eingekocht wird. Himbeer- und Johannisbeersirup (Fruchtsaft) wird zuweilen verfälscht und mit Fuchsin gefärbt, welches meist Arsenik enthält. Um Fuchsin nachzuweisen, schüttelt man in einem Glasröhrchen gleiche Teile Sirup und Kartoffelfuselöl und läßt dann die Mischung eine Weile ruhig stehen. Beim Stehen scheidet sich das Kartoffelfuselöl über dem Sirup ab und ist farblos, wenn im Sirup kein Fuchsin enthalten, und rot, wenn er mit Fuchsin gefärbt war.

Pilze, Flechten, Algen.

Von blütenlosen Gewächsen werden Pilze, Flechten und Algen vom Menschen als Nahrungsmittel benutzt. Die Pilze (Trüffeln, Morcheln, Champignons, Steinpilze u. a.) enthalten im frischen Zustande neben ungefähr 90 % Wasser hauptsächlich Zellulose (0,7 bis 5 %), Zucker, Mannit, Fett, Extraktivstoffe, Schleim und Gallerte, sowie nicht unbeträchtliche Mengen von Eiweiß (bis zu 5 %) und phosphorsaure Salze. Die getrockneten Pilze besitzen einen hohen Eiweißgehalt (25 bis 30 %). Der Nährwert der Pilze ist vielfach überschätzt worden, sie spielen mehr noch als Gemüse und Früchte die Rolle von Gewürzen, auch sind sie nicht leicht verdaulich und ihr Eiweiß wird im menschlichen Darm nur unvollkommen (nur zu 61 bis 66 %) ausgenutzt. Da viele nährende Bestandteile der Pilze im Wasser löslich sind, so tritt durch Auskochen, wie beim Fleisch, eine Verminderung des Nährwertes ein, weshalb Pilze am vorteilhaftesten in Stücke zerschnitten und mit Butter oder Speck gebraten gegessen werden. In manchen Gegenden spielen Pilze allerdings eine nicht unwichtige Rolle in der Volksernährung, doch müssen daneben immer noch andere eiweißhaltige Nahrungsmittel genossen werden, denn es würden sehr große, durch die Verdauungsorgane nicht zu bewältigende Mengen Pilze dazu gehören, um den täglichen Bedarf des Organismus zu liefern.

Von den Flechten diente das isländische Moos, welches ziemlich viel Stärke und etwas Dextrin, Zucker und einen bitteren Stoff enthält, früher als Heilmittel gegen Lungenleiden. Unter den Algen wird das irländische oder Carraghen-Moos in England und Irland von den ärmeren Volksklassen als Nahrungsmittel benutzt.

Aus Gracillaria lichenoïdes oder Ceylonmoos, einer im Indischen Meere wachsenden Alge, die beim Kochen Gallerte liefert, bereiten die Japaner eine künstliche Schwalbennestersuppe; Eucheuma spinosum und E. speciosum (rasenförmig wachsende Algen in den wärmeren Meeren) werden frisch als Gemüse gegessen und dienen bei den Japanern und Indiern zur Bereitung einer Gallerte, die in getrocknetem Zustande in Form zusammengerollter, knorpeliger, gelber Fäden unter dem Namen Agar-Agar auch in den Handel kommt. Mit Wasser gekocht gibt Agar-Agar eine wohlschmeckende Gallerte. Die Salanganschwalbe baut ihre als Delikatesse geschätzten Nester (sog. indische Vogelnester) zum Teil aus diesen Algen.

Der Genuß von Pilzen erfordert große Vorsicht, nicht bloß deshalb, weil es viele giftige Pilze (mit scharfbetäubender Wirkung) gibt, sondern weil auch die-

jenigen unter ihnen, die sonst und unter gewöhnlichen Umständen eine unschuldige Nahrung abgeben, an gewissen, besonders an sumpfigen und morastigen Orten, bei Überreife und infolge einer bereits eingetretenen Umsetzung oder Fäulnis ihrer Stoffe giftige Eigenschaften erlangen können. Namentlich Kinder erliegen sehr leicht der Vergiftung durch Pilze, weshalb bei ihnen ganz besondere Vorsicht geboten ist. Die meisten Giftpilze geben beim Kochen ihren giftigen Stoff an das Wasser ab, und dieses ist deshalb stets wegzugießen. Sichere Unterscheidungsmerkmale zwischen eßbaren und giftigen Pilzen gibt nur die Botanik an die Hand; alle übrigen sind unsicher und unzuverlässig. Gute mit Abbildungen versehene Bücher hierüber haben Lenz, Lorinser, Pabst und Büchner verfaßt. — Wenig bekannt ist, daß die Morchel, im frischen Zustand genossen, giftig wirken kann; ihr Gift kann jedoch, wie Professor Ponfick zeigte, durch sorgfältige Zubereitung unschädlich gemacht werden. Morcheln dürfen deshalb niemals roh, sondern immer nur nach wiederholtem Aufsieden, Überspülen mit heißem Wasser und gehörigem Ausdrücken (auf einem Siebe) gegessen werden; der giftige Stoff befindet sich dann im Spülwasser, welches behutsam zu entfernen ist. Getrocknete Morcheln sind nach vier- bis fünfmonatlichem Liegen vollständig giftfrei und können ohne weitere Vorsichtsmaßregeln verspeist werden. — Über Vergiftungen durch Pilze siehe später bei den Giften.

Getränke.

Getränke werden alle flüssigen (trinkbaren) Stoffe genannt, die den Durst zu löschen und die wässerigen Bestandteile unseres Blutes und Körpers, die derselbe fortwährend durch die Lungen, Haut und Nieren verliert, zu ersetzen im stande sind und zu deren Genuß uns das Gefühl des Durstes antreibt. Bedenkt man, daß über drei Fünfteile unseres Körpers aus Wasser bestehen, so wird man die große Wichtigkeit der Getränke begreifen. Außerdem enthalten aber auch alle Getränke, selbst das Trinkwasser, noch solche unorganische Nahrungsstoffe in sich, die zum Ersatze der festen Körperbestandteile dienen können. Unter allen Getränken können nur zwei für den Menschen als wirkliches Bedürfnis gelten, das Wasser und, im Kindesalter, die Milch.

Nach ihrem Gehalte an diesen oder jenen Bestandteilen lassen sich die Getränke unterscheiden: in rein durstlöschende (kühlende, erfrischende), wie das Trinkwasser, die Limonaden, kohlensauren Wässer und säuerlichen Getränke; — schwachnährende, wie Mandelmilch (süße Mandeln mit Wasser gestoßen und mit Zucker vermischt), die Abkochungen von geröstetem Brot, von Getreidesamen und von schleimigen mehligen Stoffen (Gerstengraupen, Hafergrütze, Reis, Sago, Arrowroot, Salep, Fruchtsäfte), Molken, Fleischbrühe; — nahrhafte, wie Milch, Schokolade, Warmbier; — aromatische, wie Kaffee, Tee, Schokolade, Aufgüsse von Minze, Melisse, Anis u. s. w.; — alkoholische, wie Wein, Obstwein, Bier, Branntwein und andere Produkte der geistigen Gärung. Die aromatischen und alkoholhaltigen Getränke wirken erregend, die letzteren in größerer Menge berauschend. Über Kaffee, Tee, Schokolade und alkoholische Getränke soll weiter unten besonders gehandelt werden. Die zweckmäßigste Temperatur der Getränke ist folgende: Trinkwasser 12 bis 13° C., Sodawasser 14 bis 16°, Bier 12 bis 15°, Rotwein 17 bis 19°, leichter Weißwein 15°, schwerer Weißwein 10°, Champagner 8 bis 10°, Kaffee und Tee 23 bis 35°, kuhwarme Milch 34 bis 35°, Fleischbrühe 37 bis 45° C.

Genußmittel.

Gewürze, Speisezusätze und eigentliche Genußmittel.

Die Wirkung der Genußmittel, deren Bedeutung für die Ernährung erst in neuerer Zeit erkannt wurde, hat man in einem freilich über Gebühr

hinkenden Gleichnis mit der Schmiere an Maschinen verglichen, aus der weder die Maschinenteile hergestellt sind, noch die Kraft für die Bewegungen derselben abstammt, die aber ihren Gang leichter vor sich gehen macht. Auch die Genußmittel leisten für den Ernährungsprozeß und andere Vorgänge im Körper unentbehrliche Dienste, obwohl die meisten derselben nicht im stande sind, den Verlust eines Stoffes vom Körper zu verhüten oder durch ihre Zersetzung uns mit einem in Betracht kommenden Vorrat von Spannungsenergie zu versorgen. Manche Genußmittel, die Gewürze, die organischen Säuren und die bitteren aromatischen Substanzen, die beim Kochen und Braten aus Bestandteilen der Nahrung erzeugt werden, die chemischen Zersetzungsprodukte der Fette und Eiweißkörper, die dem Käse und den gesalzenen Fischen ihre appetitreizenden, und die Produkte der trockenen Destillation, die dem geräucherten Fleische seine den Geschmacksinn stark erregenden Eigenschaften erteilen, kurz, alle diejenigen Stoffe, die unseren Speisen den ihnen eigentümlichen Geruch und Geschmack verleihen, vermehren die Absonderung der Verdauungssäfte und befördern dadurch die Verdauung und Ernährung. Die Genußmittel machen die meisten Nahrungsstoffe erst zu einer Nahrung; ihre Bedeutung für die Ernährung ist deshalb nicht geringer als die der Nährstoffe selbst. Speisen ohne Genußmittel würden geradezu anekeln. Andere Genußmittel bereiten nur Annehmlichkeiten, so gewisse Riechstoffe, welche zu den Genußmitteln im weiteren Sinn zu zählen sind und nicht selten Stimmung und Phantasie in eigentümlicher Weise beeinflussen, wieder andere Genußmittel regen die Herztätigkeit und dadurch den Blutlauf an und wirken, wenn sie nicht im Übermaße genossen werden, in vorteilhafter Weise auch auf die Nerven- und Hirntätigkeit. Dahin gehören z. B. Kaffee, Tee, Tabak, in gewissem Sinn auch die alkoholischen Getränke. Bei der Wirkung der verschiedenartigen Genußmittel handelt es sich also, abgesehen vom Alkohol, nicht um Eingriffe in den Stoffumsatz, um Ersparung von Nahrungsmaterial, dazu ist die Menge der zugeführten Genußmittel auch viel zu klein, sondern um Wirkungen auf die Nerven und das Gehirn. Alkohol, welcher häufig in ziemlicher Menge zugeführt wird, verbrennt größtenteils im Körper und ist deshalb ein Energiespender, freilich ein gefährlicher, wegen seiner Wirkungen auf das Nervensystem, das Herz und die Nieren. 100 g Alkohol im Körper verbrannt, liefern 740 Wärmeeinheiten. Der Gewinn an Spannkraft, welcher dem Körper durch den Alkoholgenuß zu teil wird, ist freilich meist unwillkommen: er macht die Alkoholiker übermäßig fett, namentlich die Biertrinker.

Es ist unberechtigt, auch den bescheidenen Gebrauch der Genußmittel blindlings zu verwerfen. Man braucht sie nicht damit in Schutz zu nehmen, daß der Trieb, sie in irgendwelcher Form sich zu verschaffen, der Ausfluß eines unvertilgbaren Menscheninstinktes ist, der sich zu allen Zeiten bei allen Völkern geltend gemacht hat. Die eigene Erfahrung belehrt einen jeden, der fähig ist, sich selbst zu beobachten, über den Nutzen selbst der giftigen Genußmittel am rechten Platz. So fördert, um bei den am meisten angefochtenen Genußmitteln zu bleiben, der Genuß von Kaffee, Tee, das Tabakrauchen bei vielen Gelehrten die geistige Arbeit ganz erheblich. Der Alkohol freilich ist wissenschaftlicher Arbeit hinderlich, denn er lähmt schon in geringen Gaben mehr oder weniger die höheren geistigen Funktionen. Förderlich ist er, in mäßigen Gaben genossen, eben deshalb dem Spiele der Phantasie, überhaupt den Assoziationsvorgängen, soweit solche sich als unwillkürliche Reflexvorgänge abspielen, auch den gröberen eigentlichen Reflexvorgängen, welche ja, wie bei der Lehre vom Hirn des näheren auseinandergesetzt wurde,

umso leichter vor sich gehen, je mehr die hemmende Einwirkung des Willens und Verstandes abgeschwächt ist. Auf die körperliche Tätigkeit wirkt der Alkohol, dem Erschöpften in mäßiger Gabe dargereicht, nur auf kurze Zeit fördernd, teils durch seine Einwirkung auf das Herz und die Respiration, teils dadurch, daß er die Gefühle der Ermüdung (durch die leichte Narkose) abstumpft. Diese günstige Wirkung hört aber bald auf, um noch größerer Erschlaffung Platz zu machen. Schwer arbeitende Leute tun also besser, sich des Alkohols zu enthalten. Den richtigen Gebrauch macht der von ihm, welcher nach vollbrachter Arbeit sich mit Maß seines Genusses in geselligem Kreise erfreut, oder ihn in Notfällen (Schwächezustände in Krankheiten, bei Verletzungen, im Alter) als Belebungsmittel von vorübergehender Wirkung gebraucht; auch zur Beförderung der Verdauung ist er bei Tisch in kleinen Quantitäten manchen Menschen dienlich. Man hat neuerdings diese längst bekannten Tatsachen auch noch durch die exakten, psychophysischen Methoden zahlenmäßig erwiesen und es sind diese Versuche von den Förderern der modernen Abstinenzbewegung vielfach zu ihren Agitationszwecken benutzt worden. Diese Abstinenzbewegung, nicht zu verwechseln mit der so notwendigen und erwünschten Förderung der Mäßigkeit, schießt ebenso über das Ziel hinaus, wie seinerzeit die übermäßige Verwendung und Empfehlung des Alkohols bei fieberhaften Krankheiten, welcher vor kurzem viele Ärzte huldigten.

I. Gewürze und Speisezusätze.

Das **Kochsalz,** oder schlechtweg Salz, wird zwar als salziges Gewürz bezeichnet, ist aber auch ein wirklicher und wie es scheint namentlich bei reichlicher Pflanzennahrung ganz unentbehrlicher Nahrungsstoff; denn Kochsalz ist ein wesentlicher Bestandteil des Blutes und der Körpergewebe und wird durch Haut, Nieren und andere Absonderungsorgane beständig aus dem Körper entfernt, so daß wir demselben immerfort Salz zuzuführen gezwungen sind. Das Kochsalz unterstützt ferner die Verdauung, indem es die Absonderung der Verdauungssäfte und die Auflösung eiweißartiger Stoffe und schwerlöslicher Fette befördert, steigert den Eiweißumsatz im Organismus und dient zur Anregung der endosmotischen Vorgänge. Dadurch aber, daß es zu seiner Auflösung dem Blute Wasser entzieht, erzeugt es Durst und fordert zum Trinken auf.

Gutes Salz bildet trockene Kristalle, darf nicht bitter schmecken und muß sich im Wasser bald zu einer klaren Flüssigkeit ohne Bodensatz auflösen. Es darf nicht in metallenen Gefäßen aufbewahrt werden, weil Blei, Kupfer, Zink und Messing oxydieren, wenn sie mit feuchtem Kochsalz in Berührung kommen, wodurch unter Umständen leicht giftige Metallverbindungen in das Salz gelangen. — Der Erwachsene genießt bei uns 15 bis 25 g Kochsalz im Tag.

Die eigentlichen **Gewürze** sind, wie oben bemerkt, niemals Ersatz- und Nahrungsstoffe, sondern nur Reizmittel für die Geschmacks- und Verdauungswerkzeuge. Sie sind dies umsomehr, je mehr sie gewürzhaftes, flüchtiges Öl enthalten, wie die aus heißen Ländern stammenden Gewürze: Zimmet, Muskatnuß, Muskatblüte, Pfeffer, Ingwer, Gewürznelken, Kardamomen, Nelkenpfeffer (Piment oder neue Würze), Vanille. In größerer Menge genossen, erzeugen diese starkwürzigen Stoffe aber eine nachteilige Erregung des Blutlaufes und der Nerventätigkeit. Man sei also mit dem Gebrauche der Würze sparsam, und dies gilt besonders dem weiblichen Geschlechte, sowie dem jugendlichen Alter; Greisen bekommen Gewürze in der Regel gut.

Zu den milderen Gewürzen Europas gehören: Salbei, Rosmarin, Majoran, Thymian, Melisse, Körbel, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Fenchel, Anis, Wacholderbeeren,

Safran; zu den schärferen: Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten, Rettich, Radieschen, Senf, Kresse, Kapern u. a. Der fertige Senf wird häufig mit Stärkemehl, Leinsamen und Pfeffer verfälscht. Gemahlene Gewürze sind oft verfälscht.

Der **Essig,** eine wässerige Lösung der Essigsäure, dient nicht bloß dazu, gewisse Nahrungsmittel schmackhafter und verdaulicher zu machen, sondern auch vor Fäulnis zu schützen. Er wirkt ferner durstlöschend und befördert die Verdauung, indem er die Auflösung der meisten eiweißartigen und stärkemehlhaltigen Nahrungsstoffe unterstützt. Nur der Käsestoff der Hülsenfrüchte wird durch Essig unlöslich, und es ist deshalb für Leute mit schwacher Verdauung unzweckmäßig, solchen zu Erbsen, Bohnen und Linsen zuzusetzen. Der Essig begünstigt ferner die Verwandlung des Stärkemehls in Zucker, besonders wenn gleichzeitig auch noch Fett zugemischt wird (wie z. B. beim Salat mit Essig und Öl). Wird aber Essig sehr oft in größerer Menge genossen, so stört er die Ernährung und erzeugt dadurch Blutarmut und Bleichsucht. Es ist deshalb eine gefährliche Eitelkeit, ein rotes, für zu blühend gehaltenes Gesicht durch Essiggenuß blaß und interessant machen zu wollen.

Der Essig wird aus verschiedenen alkoholhaltigen Flüssigkeiten durch die Essigsäuregärung bereitet. Je nach dem Material, aus dem er bereitet wurde, unterscheidet man Weinessig, Obstessig, Bieressig und den durch die Schnellessigfabrikation dargestellten künstlichen Weinessig. Der vorzüglichste Essig ist der Weinessig, der außer Weinsäure auch die angenehm riechenden Ätherarten des Weines enthält. Essig, in dem viele Essigälchen schwimmen, ist ungesund.

Das Wirksame im Essig ist die Essigsäure, von der die geringen Sorten 2%, die gewöhnlichen 3 bis 6%, die besten 10% enthalten. Noch stärkerer Essig heißt Essigsprit; derselbe hält sich auch in angebrochenen Flaschen sehr gut und kann beim Gebrauche nach Belieben mit Wasser verdünnt werden. Guter Essig muß hell, rein sauer, aber nicht scharf sein und darf die Zähne nicht stumpf machen. Der Essig wird mitunter mit Schwefelsäure verfälscht; auch sucht man wohl schwachem Essig durch Pfeffer, Senf u. dergl. einen starken Geschmack zu geben. Kommt Essig mit Blei oder Kupfer in Berührung, so entstehen giftige Salze (Bleizucker, Grünspan); er ist deshalb, wie überhaupt saure Speisen und Getränke, niemals in Geschirren aus jenen Metallen oder mit Bleiglasur aufzubewahren. An Stelle des Essigs wird in der Küche mitunter Zitronensaft verwendet, dessen wirksamer Bestandteil die Zitronensäure ist.

Die **fettigen** Speisezusätze, wie Butter, Schmalz (d. i. weiches Fett, wie Schweine-, Gänse- und Pferdefett), Talg (d. i. festes Fett, wie Rinds-, Hammel- und Ziegentalg) und fette Öle dienen nicht nur zur Geschmacksverbesserung der Speisen, sondern sie sind auch Nahrungsstoffe, die bei der Wärmebildung und Kraftentwicklung die größte Rolle spielen. Auch ist beobachtet worden, daß sich Stärkemehl leichter in Zucker verwandelt, wenn es mit etwas Fett, als wenn es allein genossen wird. Sonach werden Brot und Kartoffeln verdaulicher, wenn sie mit Butter (Fett, Speck) genossen werden. Das Fett selbst ist verdaulicher, wenn es der Hitze ausgesetzt oder mit Zucker, Essig (Zitronensaft), Kochsalz und Gewürzen versetzt wird. Es stört jedoch die Verdauung, sobald es, in größeren Mengen genossen, im Magen die anderen Nahrungsstoffe umhüllt und durchdringt, weil dann der saure wässerige Magensaft nicht ordentlich in dieselben eindringen und sie nicht gehörig auflösen kann.

Der **Zucker,** sowie auch Sirup und Honig, sind nicht bloß geschmackverbessernde Genußmittel, sondern auch, wie das Stärkemehl, wertvolle

Nahrungsmittel. Der Zucker regt die Absonderung des Magensaftes an und unterstützt dadurch, daß er sich teilweise im Verdauungsapparate in Milch- und Buttersäure verwandelt, die Verdauung der eiweißartigen, der eisen- und kalkhaltigen Nahrungsmittel. In übergroßer Menge genossen, gibt er aber zu abnormer, störender Säurebildung in den Verdauungswegen (Sodbrennen, Magenverstimmung) Veranlassung. Dem Honig kommt eine gelind abführende schleimlösende Wirkung zu.

Die Würzmittel, Kochsalz, Essig und die eigentlichen Gewürze, haben somit eine große Bedeutung für die Verdauung und Ernährung. Durch Zutat von Würzmitteln läßt sich auch bei der einfachsten Kost Abwechslung in den Geschmack der Speisen bringen. Doch muß entschieden vor dem übermäßigen Salzen, Würzen und Säuren gewarnt werden. Abgesehen von den erregenden Wirkungen der eigentlichen Gewürze, wird auch durch die übertriebene Anwendung der Würzmittel entschieden die Trunksucht gefördert. Dies gilt besonders für die ärmeren Klassen, bei denen Salz (unausgewässerte Heringe), Pfeffer, Essig und Zwiebeln oft in allzu großer Menge Verwendung finden.

II. Eigentliche Genußmittel.

Weingeistige oder alkoholische Getränke entstehen bekanntlich aus zuckerhaltigen Flüssigkeiten (natürlichen oder künstlich dargestellten Fruchtsäften) infolge der sog. geistigen Gärung, indem man entweder den Saft der Trauben (Wein) oder die durch Extraktion von gekeimten Getreidesamen erhaltenen und mit Hopfen behandelten Würzen (Bier) oder den durch Zerkleinern und Pressen gewonnenen Saft von Birnen, Äpfeln oder Johannisbeeren (Obstwein) freiwillig oder nach Hefezusatz vergären läßt. Durch Destillation solcher gegorener Flüssigkeiten erhält man dann weiterhin die Branntweine oder gebrannten Wässer, welche am alkoholreichsten sind. Die alkoholischen Getränke sind mehr oder minder starke Nervengifte, die, zumal im Übermaß genossen, die Gesundheit sehr schädigen und namentlich für die Jugend durchaus nicht passen. Diese soll ihren Durst nur durch Wasser und Milch stillen; ein wenig leichtes Bier, Wein oder Apfelwein, ausnahmsweise gereicht, schadet freilich gesunden Kindern nicht, so verwerflich der alltägliche Genuß derselben für die Jugend ist. Am gefährlichsten ist für junge Menschen selbstverständlich der Branntwein.

Der durchschnittliche Alkoholgehalt ist in den verschiedenen gegorenen Getränken sehr verschieden; so enthalten die schwächeren Biere 1 bis 3, die bayrischen Biere 3 bis 5, die Obstweine 3 bis 6, Ale und Porter 6 bis 8, Rheinweine 8 bis 10, Bordeauxweine 9 bis 10, Champagner 10 bis 12, Madeira 18 bis 19, Sherry 20 bis 22, Liköre 26 bis 60, Branntweine 45 bis 60, Kognak sogar 69,5 % Alkohol. In vielen geistigen Getränken finden sich neben dem eigentlichen Alkohol auch noch verwandte Alkohole (Propyl-, Butyl-, Amylalkohol) und Ätherarten, im Kartoffelbranntwein häufig auch das widerlich riechende und schmeckende Fuselöl, welches ganz besonders nachteilig auf den Körper wirken soll.

Die Wirkung des genossenen Alkohols ist zunächst: Reizung und Rötung der Magenschleimhaut (infolge vermehrten Blutzuflusses) mit nachfolgender Vermehrung des Magensaftes. Es ist deshalb der Weingeist, in sehr mäßiger Menge und in verdünnter Form genossen, ein verdauungbeförderndes Genußmittel. In großer Menge

und in wenig verdünnter Form genossen erschwert er aber die Verdauung, weil er eine Gerinnung der eiweißartigen Nahrungsstoffe veranlaßt. Größere Mengen von Alkohol auf einmal genossen, erzeugen die akute Alkoholvergiftung (Rausch, Trunkenheit), die nach einem vorübergehenden Stadium der Aufregung zu Schlafsucht und völligem Verlust des Bewußtseins führt und durch Herzlähmung oder Schlagfluß den Tod herbeiführen kann. Der gewohnheitsmäßige Mißbrauch der spirituösen Getränke zieht chronischen Magenkatarrh nach sich, besonders wenn der Alkohol häufig in den leeren Magen gebracht wird, und endlich ein chronisches Allgemeinleiden, die chronische Alkoholvergiftung, Säuferkrankheit oder Trunksucht, bei welcher fast alle Organe des Körpers entarten. — In die Zusammensetzung der Gewebe geht der Alkohol nicht ein; die Veränderungen, die er im Stoffwechsel hervorruft, sind noch nicht alle genau bekannt. Fest steht nur, daß ein kleiner Teil des Alkohols unverändert durch die Lungen wieder ausgeschieden wird (daher der Geruch des Atems nach Alkohol), daß der größte Teil der Verbrennung (Oxydation) zu Kohlensäure und Wasser unterliegt, und zwar bleibt er längere Zeit im Körper, bis er verbrannt oder als Alkohol entfernt wird; seine Wirkung währt deshalb geraume Frist hindurch. Der Alkohol setzt die Körpertemperatur herab und steigert die Herztätigkeit. Der Volksaberglaube schreibt dem Branntwein eine wärmende Wirkung zu; das subjektive Wärmegefühl beruht aber nur auf einer durch den Alkohol veranlaßten Erweiterung der Hautgefäße, die den frierenden Teilen für den Augenblick zwar mehr Wärme zuführt, im ganzen aber die im Körper vorhandene Wärme rasch verbraucht; das Feuer, welches der Branntwein momentan bringt, ist nur Strohfeuer. Ebensowenig vermag der Alkohol Kraft zu erzeugen. Der Darbende, welcher Schnaps trinkt, um die Kraft für die Arbeit zu finden, behandelt seinen Körper wie der Unbarmherzige, der sein vom Hunger erschöpftes Pferd durch Peitschenhiebe zu neuen Leistungen zwingt. Man hat den Branntwein treffend einen Wechsel genannt, ausgestellt auf die Gesundheit, der immer prolongiert werden muß, weil er aus Mangel an Mitteln nicht eingelöst werden kann. Der schnapstrinkende Arbeiter verzehrt das Kapital anstatt die Zinsen — kein Wunder, daß endlich der Bankrott des Körpers unvermeidlich ist.

Die Säuferkrankheit äußert sich zuerst durch Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Übelkeit, Würgen und wässeriges Erbrechen im nüchternen Zustand), sowie durch Ablagerung von Fett unter der Haut; Gewohnheitstrinker sind gewöhnlich sehr korpulent. Nach und nach wird die Haut schmutzigfahl, fettig oder trocken, rauh, spröde und mit Oberhautschüppchen bedeckt, im Gesichte (auf Wangen und Nase) bilden sich bläulichrote Gefäßnetze; die Miene ist verstört, schläfrig und mürrisch. Später gesellen sich hinzu: beständiges Sodbrennen, Magenschmerzen, Blutbrechen, Husten mit oder ohne Auswurf, Herzklopfen und Herzschwäche infolge von Verfettung des Herzens, gichtische Gliederschmerzen, Blasenbeschwerden und Nierenleiden, Hautjucken, Zittern und oft genug Säuferwahnsinn (Delirium tremens: Sinnestäuschung mit Irrereden und großer Geschwätzigkeit). Bei vielen Gewohnheitstrinkern entwickelt sich auch eine unheilbare Entartung der Leber, die sog. Säufer- oder Schuhzweckenleber und eine ähnliche Erkrankung der Nieren. Die Nachkommenschaft der Säufer neigt in der Regel zu körperlicher und geistiger Entartung. Ganz unberechenbar ist der moralische Schaden, den die Trunksucht durch Zerstörung des Familienglücks, des materiellen Wohlstandes und durch Vermehrung der Verbrechen stiftet: Irrenhaus, Zuchthaus und Kirchhof sind die Zielpunkte, an denen die meisten Gewohnheitstrinker nur allzufrüh angelangen. — Die Heilung der Trunksucht ist schwierig; vor allem muß der Kranke an regelmäßiges reizloses Essen, sowie an strenge Enthaltsamkeit von Spirituosen gewöhnt werden. Anstatt der alkoholhaltigen Getränke wird Kaffee, Tee, Milch gereicht; geregelte Bewegung (Turnen), kräftiges Einatmen reiner Luft und öfteres Baden befördern die Herstellung. Vor allem ist auf ruhigen Schlaf zu sehen und deshalb von Arzneimitteln unter Umständen Opium und Chloralhydrat von Vorteil. Zur Abgewöhnung vom Branntweingenuß hat man auch ekelerregende Mittel (Brechweinstein oder Ipecacuanha) in kleinen Mengen in den Branntwein gemischt oder alle Speisen und Getränke mit Branntwein versetzt, aber ohne großen Erfolg. Will man mit einiger Sicherheit auf Heilung rechnen,

so muß man den Kranken auf längere Zeit einer geschlossenen Anstalt (sog. Trinkerasyl) übergeben. Auch der mäßige, dauernde Genuß von alkoholischen Getränken ist nicht ganz harmlos. Bei vielen Biertrinkern findet man, trotz des geringen Alkoholgehaltes ihres Trunkes, Beschädigungen der Nieren und des Herzens. Personen namentlich, welche wenig Bewegung im Freien haben und daher wenig Energie frei machen müssen, welche bei sitzender Lebensweise intensiv geistig arbeiten müssen, sollten im mittleren und vollends späteren Alter im Gebrauche alkoholischer Getränke sehr vorsichtig sein. Von großem Nutzen für die Mäßigkeitsbewegung hat sich die Gründung von Wirtschaften und Unterhaltungsräumen erwiesen, in welchen keine alkoholischen Getränke, sondern an Genußmitteln nur Kaffee, Tee, Fruchtsäfte verabreicht werden. Noch nützlicher als diese Konkurrenz wäre freilich eine Einschränkung der übergroßen Anzahl von Wirtschaften, also eine Neuregelung des Konzessionwesens für das in den Schankstätten betriebene „Gewerbe".

Bier.

Das Bier, das gebräuchlichste[1]) geistige Getränk, wird aus den gekeimten Samen der Getreide, am gewöhnlichsten aus Gerste und Weizen, durch Gärung bereitet. Es enthält demnach aus diesen Samen folgende Nahrungsstoffe in vielem Trinkwasser aufgelöst: Zucker, Gummi (Dextrin), Eiweiß, Fett und Salze. Unter den Salzen fällt der große Gehalt an phosphorsaurem Kali auf, ein Salz, welches, wie in der Fleischbrühe und im Fleischextrakte, eine nervenerregende und beim übermäßigen Biergenuß eine ermüdende Wirkung nach sich zieht. Außerdem haben sich im Bier durch die geistige Gärung auch noch Alkohol, Kohlensäure, Glyzerin, Milch- und Buttersäure gebildet, und den meisten Bieren sind dann noch Hopfenbestandteile (Hopfenbitter oder Lupulin und ätherisches Hopfenöl) zugesetzt. Nach der Menge der im Biere enthaltenen Nahrungsstoffe richtet sich die Nahrhaftigkeit desselben; von seinem Kali- und Alkoholgehalte hängt die erregende und berauschende, von der Kohlensäure die erfrischende Eigenschaft desselben ab; die Hopfenbestandteile erteilen ihm den angenehmen bitteren und würzigen Geschmack, sowie die Haltbarkeit (Schutz vor Essiggärung). Die schwächeren Biersorten (Weißbiere, Dünn- und Halbbiere) enthalten im Durchschnitt etwa 2 % Alkohol, die etwas stärkeren Biere (Lager-, Doppel- und bayerischen Biere) gegen 3 bis 5 % Alkohol, die starken Biere (Ale, Porter) gegen 6 bis 8 % und mehr Alkohol[2]). Das Bier ist ein nährendes, die Harnabsonderung mäßig beförderndes, die Blutbewegung und das Nervenleben gelind anregendes Getränk, welches von allen geistigen Getränken die geringste Menge Alkohol und die größte Menge von Nahrungsstoffen enthält. Ein Liter Bier enthält 4 bis 8 g Eiweiß und 50 bis 70 g Kohlenhydrate, dazu etwa 30 g Alkohol und liefert, im Körper verbrannt, etwa

[1]) Der jährliche noch im Zunehmen begriffene Bierkonsum beträgt für den Kopf der Bevölkerung in Frankreich 21, in Österreich 37, im Deutschen Reich 98, in England 139, in Belgien 158, in Bayern 216, in München sogar 566 l.

[2]) Der Gehalt der alkoholischen Getränke wird bald in Volumprozent, bald in Gewichtsprozent angegeben. Im ersten Fall ist der Sinn, daß 100 ccm Getränk soundsoviel Kubikzentimeter wasserfreien Alkohol enthalten, im letzteren Fall, daß 100 g Getränk soundsoviel Gramm Alkohol enthalten. Das Verhältnis ist so, daß etwa 10 Volumprozent 8 Gewichtsprozent entsprechen. Die obigen Angaben sind in Volumprozenten gemacht.

450 Kalorien (ein Liter Kuhmilch gegen 650 Kalorien). Die Bedeutung des Bieres ist aber nicht darin zu suchen, daß es ein Nahrungsmittel ist. Denn es ist als solches unverhältnismäßig teuer und durch die Alkoholwirkung bedenklich. Seine Bedeutung liegt vielmehr darin, daß es unter den alkoholischen Getränken bei mäßigem Genuß das ungefährlichste ist und daß es, in manchen Gegenden wenigstens, den Genuß des viel schädlicheren Branntweins eingeschränkt hat. Der Weingeist des Bieres, an welchem die schwächsten Weine immer noch reicher als die stärksten Biere sind, ist wohl auch deshalb weniger gefährlich als der des Branntweins, weil er in mehr verdünntem Zustande genossen und durch die übrigen Bestandteile des Bieres eingehüllt wird. Man schadet sich aber trotzdem und setzt sich allen schädlichen Folgen des Alkohols, insbesondere Entartungen des Herzens und der Nieren aus, wenn man Bier, zumal das stärkere (berauschende) fortgesetzt im Übermaß trinkt. Ein gutes Bier muß vollkommen ausgegoren, klar und durchsichtig sein, einen hellen Schein geben (Glanz haben), keinen Bodensatz bilden, wenn es eine Zeitlang gestanden hat; es darf weder schal noch sauer schmecken, es soll klebrig und nicht wässerig sein; der Schaum muß weiß, kleinblasig (milchig) sein und nicht leicht verfliegen, sondern sich lange auf der Oberfläche des Bieres und an den Wänden des Glases halten. Der Genuß junger, nicht ausgegorener sowie hefetrüber Biere zieht gewöhnlich Verdauungsstörungen, häufig auch Blasenkrampf oder Blasenkatarrh nach sich.

Der Alkoholgehalt beträgt im Durchschnitt: bei Würzburger Lagerbier 4,0 bis 4,3%, bei Würzburger Schankbier 3,0 bis 4,2%, Culmbacher Lagerbier 4,5%, Münchener Lagerbier 4,3 bis 5,1%, Münchener Schankbier 3,8 bis 4,0%, Münchener Bock 4,3 bis 4,8%, Porter und Ale (London) 5,5 bis 8,0%, Wiener von Dreher (Schwechat) 4,3%, Waldschlößchen (Dresden) 3,6%, Pilsener Bier 3,6%, Tivolibier (Berlin) 4,2%, Berliner Weißbier 3%. Die übrigen Bestandteile des bayrischen Bieres sind: Kohlensäure 0,1 bis 0,2 (in Berliner Weißbier 0,6%), Zucker 0,2 bis 1,9, Dextrin 4,6 bis 4,8, Eiweißstoffe 0,3 bis 0,8, Salze als Asche 0,2 bis 0,3%.

Die Bereitung des Bieres geschieht auf folgende Weise: Zunächst wird durch Begießen der Gerste oder des Weizens mit Wasser und nach Ausbreitung desselben auf einem luftigen Boden das Getreide 6 bis 12 Tage lang zum Keimen gebracht (d. i. Malzen), wobei sich in dem Samen ein Ferment, Diastase genannt, entwickelt und in der Stärke die Zuckergärung (s. S. 56) hervorruft. Hiebei quellen die Samen auf, verschlucken Sauerstoff aus der Luft, erzeugen Kohlensäure, werden dabei warm und es entsteht ein eigentümlicher Geruch nach Äpfeln. Das keimende Getreide wird dann an der Luft oder auf Öfen (Darren) getrocknet, um sein Keimen zu unterbrechen, und heißt nun Malz (Luft- oder Darrmalz). Das Malz wird sodann gröblich geschroten; hierauf werden durch Übergießen des geschrotenen Malzes mit heißem Wasser die löslichen Bestandteile desselben ausgezogen (d. i. das Maischen); dieser Auszug (d. i. die Bierwürze), der neben Zucker noch Eiweiß, Diastase und Dextrin enthält, wird mit 1 bis 3% Hopfen gekocht (gehopft), eingedickt und schließlich durch Hefe in Gärung versetzt, wobei sich der größte Teil des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure verwandelt, während sich die Flüssigkeit durch Absetzen der Eiweißstoffe klärt. — Wird der Bierwürze, nachdem sie einige Zeit gekocht, klar, durchsichtig und bis auf 30° abgekühlt wurde, Hefe hinzugesetzt, so tritt sehr bald die Obergärung ein, durch welche die leichten Weiß- und Braunbiere entstehen, und bei der sich eine große Menge Hefe obenauf sammelt. Alle diese Biere enthalten noch etwas Zucker und Kleber aufgelöst und gehen deshalb beim Aufbewahren noch eine zweite schwache (Nach-)Gärung ein. Wenn dagegen die Bierwürze bis unter 10° abgekühlt wird, bevor man die Hefe zusetzt, und nun die Gärung an kühlem Orte geschieht, so tritt sie sehr langsam ein, die Hefe lagert sich

dann unten ab, ein Vorgang, der Untergärung genannt wird. Solches Bier enthält keinen Zucker, keinen Kleber und keine Hefe mehr und läßt sich deshalb lange aufbewahren, es besitzt mehr Kohlensäure und Spiritus als das obergärige. Setzt man der Bierwürze während des Kochens Hopfen hinzu, so entsteht das bayrische, Lager- oder untergärige Bier. — Weißbier bereitet man aus Weizenmalz oder einem Gemisch von Gerstenmit Weizenmalz und setzt der Würze wenig Hopfen zu; Braunbier aus stark gedörrtem Malze; die süßen Biere (Braunschweiger Mumme, Gose, Broihanbier) aus der zuckerreichen, zuerst abfließenden Würze mit geringem Hopfenzusatz; die starken Doppel- oder Lagerbiere sowie die sog. Bock- oder Exportbiere aus konzentrierter Würze mit viel Hopfen, die Dünnbiere aus den späteren Aufgüssen des Malzes. Bei 40° gedarrtes Malz liefert die hellen, hoch gedarrtes oder geröstetes Malz die dunklen Biere. — Zur längeren Konservierung des Bieres bedient man sich des Pasteurisierens (nach dem Chemiker Pasteur), indem man das Bier unter Luftabschluß einige Zeit auf 60 bis 70° C. erwärmt; es werden dadurch die Gärungserreger getötet, ohne daß der Geschmack des Bieres wesentlich alteriert wird.

Mitunter wird von gewissenlosen Brauern ein Teil des Malzes durch Kartoffel-(Stärke-)Zucker oder -Sirup ersetzt oder dem Biere ein Zusatz von Glyzerin gegeben. Um den Hopfen zu ersetzen, werden dem Biere Enzian, Bitterklee, Schafgarbe, Tausendgüldenkraut, Wacholderbeeren und Kalmuswurzel zugesetzt. Alle diese Stoffe, obgleich keine Ersatzmittel für den Hopfen, sind wenigstens unschädlich. Schädlich sind: Herbstzeitlose, Pikrinsäure, Quassia und Aloe. Um dem Biere einen pikanten und aromatischen Geschmack zu geben, setzt man Paradieskörner, Wacholderbeeren, Ingwer, spanischen Pfeffer, Koriander und Kockelskörner zu. Diese Stoffe erzeugen Magen- und Darmentzündung, Leibschmerzen und Erbrechen, sind also durchaus verwerfliche Zusätze. Betäubende Stoffe, die Kopfschmerz, Schwindel 2c. veranlassen, sind: Bilsenkrautsamen, Taumellolch, Tollkirsche, Brechnuß, Waldrosmarin. Werden Fichtensprossen zugesetzt, so bildet sich neben dem Alkohol Ameisenäther, welcher sehr berauschend wirkt. — Zufällig kann das Bier mit Kupfer, Blei, Zink verunreinigt sein, was von den Gefäßen herrührt.

Unter dem Namen „Malzextrakt" existieren zwei ganz verschiedene Arten von Erzeugnissen aus dem Malze (d. i. der zum Keimen gebrachte und darin unterbrochene Getreidesamen, in welchem sich das Stärkemehl in Dextrin und Zucker verwandelt hat). Das wirkliche Malzextrakt oder der Malzauszug ist eine sirupartige, braune Flüssigkeit, die durch allmähliches Abdampfen der Malzabkochung bereitet wird; dasselbe ist ein gutes und wegen der Löslichkeit seiner Bestandteile sehr leicht verdauliches Nahrungsmittel und dient auch als Hausmittel gegen Katarrhe der Luftwege (Malzbonbons). — Andere Malzextrakte heißen fälschlich Extrakt, weil sie ein gegorener Malzaufguß, also gewöhnliches Braunbier mit etwas Weingeist und Kohlensäure sind. — Aus dem Bier stellt man durch Kochen unter Zusatz von Eiern, Zucker, beziehentlich Milch die Biersuppen und das Warmbier her, die beide mäßig nahrhaft und leicht verdaulich sind.

Wein.

Wein entsteht durch geistige Gärung aus dem Safte der reifen Weintrauben, und zwar wird die Gärung durch Keime und Sporen der Hefe (Weinhefe) eingeleitet, die sich aus der atmosphärischen Luft auf den Schalen der Früchte festgesetzt haben. Auch aus anderem Obste, besonders aus Birnen und Äpfeln (Cider) können weinähnliche Getränke bereitet werden, weil der Saft dieser Früchte ziemlich viel Traubenzucker enthält; ferner aus Quitten, Kirschen, Aprikosen, Johannis- und Stachelbeeren, Maul- und Heidelbeeren, Erd- und Brombeeren. Ebenso lassen sich aus Rosinen, Datteln und Feigen, Ahorn-, Birken- und Palmensaft, Zuckerrohr, Rhabarberstengeln,

aus Honig (Met) und Milch (Kumys) weinartige Getränke darstellen. Der durchschnittliche Gehalt der Obstweine an Alkohol beträgt 3 % bis 6 %, während die Traubenweine bis zu 20 % Weingeist enthalten können. Unsere deutschen Weine enthalten, je nach dem Jahrgang, 6 % bis 12 %, im Mittel 10 % Alkohol. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist der Wein[1]) eine Mischung von Wasser und Alkohol, etwas freier Kohlensäure, verschiedenen Pflanzensäuren (Wein- und Apfelsäure, neben kleineren Mengen von Trauben- und Gerbsäure) und Salzen (besonders wein- und apfelsaurem Kali und Kalk), Zucker, Gummi oder Dextrin, Extraktiv-, Gerb- und Farbstoff (von den Schalen), Glyzerin, Bernsteinsäure, sowie etwas ätherischem Öl. Der Wein ist durch seinen Gehalt an Alkohol allerdings auch Nahrungsmittel, hauptsächlich aber Genußmittel. Die wohlriechenden Stoffe, die Blume oder das Bukett des Weines, bilden sich während der Gärung und bestehen hauptsächlich aus Önanthäther und anderen Ätherarten. Auch beim Lagern des Weines werden noch riechende Verbindungen gebildet. Die Beschaffenheit dieser Riechstoffe bestimmt neben dem geringen Säuregehalte vorzugsweise die Güte des Weines. Das Wirksame des Weines ist der Alkohol, von dessen allgemeiner Wirkung schon oben die Rede war; auf die Eßlust wirkt er, in ganz kleinen Mengen genossen, bei manchen Menschen anregend, daher ist eine kleine Menge Wein zu Tisch nicht unbedingt zu verwerfen. Daneben kommt auch den ätherischen Bestandteilen des Weines eine anregende Wirkung auf die Nervenzentralorgane zu. Nach ihrem größeren oder geringeren Alkoholgehalte ist natürlich die Wirkung der verschiedenen Weinsorten eine stärkere oder eine schwächere, und man pflegt hiernach starken oder schweren und schwachen oder leichten Wein zu unterscheiden. Beide Arten können süß (wenn mehr Zucker darin als durch die natürliche Hefe desselben in Weingeist umgewandelt werden kann) oder herbe sein (wenn aller Zucker in Weingeist umgewandelt). Bei sehr starkem Wein (über 15 % Alkohol) ist immer zu argwöhnen, daß ihm künstlich Weingeist zugesetzt ist. Übrigens zeigen alle Bestandteile des Weines, nicht bloß der Weingeist, hinsichtlich ihrer Menge und gegenseitigen Verbindung untereinander, die größten Verschiedenheiten, und zwar nach Traubensorte, Gewächs, Klima, Boden, Lage, Jahrgang, Witterung, Alter, Keller und Faß. Nach dem Farbstoffe, den jeder Wein enthält, unterscheidet man bekanntlich roten und weißen Wein. Halbroten Wein nennt man Schiller (Schieler) oder Bleichert. Die roten Weine enthalten mehr Gerbstoff als die weißen, worauf ihre unter Umständen leicht verstopfende Wirkung beruht; sie werden sehr oft mit unschädlichen Zusätzen (Malven, Heidelbeeren, Holunder, Lackmus), mitunter aber auch mit Anilin gefärbt. — Man rechnet im allgemeinen, daß sich bei der Weingärung aus zwei Teilen Zucker ein Teil Weingeist bildet, und der Wein kann also umso stärker werden, je mehr Zucker der Most enthält. Der mangelnde Zucker (in sog. schlechten Jahren und Sorten) wird meist durch vor der Gärung künstlich zugesetzten Traubenzucker vermehrt (d. i. Gallisieren), die übermäßige Säure durch Zugabe von Marmorstaub beseitigt (d. i. Chaptalisieren). Beim Scheelisieren

[1]) Der jährliche Weinkonsum beträgt in England 2, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 3, im Deutschen Reich 6, in Österreich 22, in der Schweiz 55, in Frankreich 119 l per Kopf der Bevölkerung.

endlich wird dem fertigen Weine 1 bis 3 % Glyzerin hinzugesetzt, um ihn vollmundiger zu machen. Im südlichen Frankreich ist das sog. „Gipsen" des Traubenmostes gebräuchlich, um die Farbe des Weines und seine Haltbarkeit zu heben; gegipste Weine enthalten reichliche Mengen von schwefelsaurem Kali und geben dadurch leicht Anlaß zu Verdauungsstörungen. Der Genuß junger, nicht ausgegorener Weine bewirkt leicht Magen- und Darmkatarrh. — Der früher nicht seltene Zusatz von Schrot zu Wein macht diesen süßer (Bleizucker), aber durch Blei und Arsenik giftig. Schrotkörner, die zum Reinigen der Weinflaschen gedient haben und nicht vollständig daraus entfernt wurden, geben dem Weine einen Gehalt an denselben giftigen Stoffen. Tröpfelt man Schwefelwasserstoffauflösung in bleihaltigen Wein, so entsteht eine schwarze Färbung desselben.

Die Bereitung des Weines geht dadurch vor sich, daß der ausgepreßte Saft der reifen Trauben (d. i. der Most) beim Stehen in warmer Luft sehr bald in geistige Gärung übergeht; dabei wird der klare Saft flockig, trübe, nimmt eine höhere Temperatur an und entwickelt Gasblasen (Kohlensäure). Durch die vor sich gehende Verwandlung des Zuckers in Kohlensäure und Weingeist verliert der Most immer mehr seinen süßen Geschmack; durch Abscheidung der Hefe wird die trübe Flüssigkeit allmählich klar. Beim Aufbewahren des so gebildeten Weines in Fässern folgt dieser ersten Gärung nachträglich noch eine zweite, weil sich bis jetzt noch nicht aller Zucker in Alkohol und Kohlensäure umgewandelt hatte, und diese dauert umso länger, je zuckerreicher der Most war. Daher rührt es, daß edle Weine durch längeres Liegen reicher an Alkohol werden. Bei dieser Nachgärung setzt sich der sog. Weinstein (saures weinsaures Kali, Cremor tartari) in den Fässern ab. Mit dem Alter erleidet der Wein einen Verlust an Zucker und Glyzerin, und bei sehr alten Weinen ist ein Teil des Alkohols in Essigsäure übergegangen. — Um schlechtere Weine zu verbessern, werden denselben gute Sorten zugesetzt (Weinverschneiden), oder sogar Spiritus und Zucker hinzugefügt (sog. Kunstweine). — Die schäumenden, mussierenden Weine (Schaumweine oder Champagner) enthalten viel Kohlensäure (weil der Most nur kurze Zeit in Gärung erhalten wird und diese in den Flaschen fortdauert), 9 bis 12 % Alkohol und sind von süßem, prickelndem Geschmacke. Getränke aus Wein mit Zusatz von Zucker und Gewürzen sind: Glühwein, Bischof, Kardinal. — Obstwein, besonders der Apfelwein, wirkt wegen seines reichen Gehaltes an sauren pflanzensauren Salzen bei manchen gelinde abführend, sein Alkoholgehalt ist größer, als man gewöhnlich glaubt, und beträgt bei dem sog. Apfelwein (in Schwaben Most genannt) bis zu 5 %. Dieses Getränke ist also, berauschende Wirkung betreffend, keineswegs ganz harmlos.

Zum Haltbarmachen des Weines hat sich das Pasteurisieren bewährt, bei welchem der Wein unter Luftabschluß auf 60 bis 70° C. erhitzt wird, um die darin enthaltenen Fermente unwirksam zu machen.

Der Alkoholgehalt der verschiedenen Weinsorten schwankt zwischen 6 und 20 %: am meisten (15 bis 20 %) enthalten Sherry, Portwein, Marsala, Madeira u. dergl.; ihnen folgen die Champagner-, Bordeaux- und Burgunderweine (7 bis 14 %), sodann Rhein- und Moselweine (6 bis 12 %); die geringeren Weinsorten enthalten 6 bis 7 % Alkohol. Auch der Zuckergehalt schwankt beträchtlich; im Malaga und Tokayer finden sich 10 bis 15, im Portwein 3 bis 7, im Champagner 5 bis 12, im Rhein- und Moselwein 0,1 bis 0,5 % Zucker. An freier Säure enthalten die Rheinweine 0,4 bis 0,6 %.

Branntwein.

Der Branntwein und die sog. gebrannten Wässer sind die durch Destillation weingeisthaltiger Getränke dargestellten Flüssigkeiten, die sehr reich an Weingeist sind (40 bis 60 % und mehr), daneben aber auch noch

Wasser und kleine Mengen gewisser flüchtiger, teils ätherischer, teils ätherisch-öliger Stoffe (angenehm riechende Ätherarten und angenehm riechende Fuselöle) enthalten. Liköre sind künstliche Mischungen von fuselfreiem Branntwein mit viel Zucker, ätherischen Ölen oder gewürzigen Substanzen (Anis, Kümmel, Kalmus, Enzian, Pomeranzenschalen, Gewürznelken, Vanille, Zimt, Pfefferminze, Ingwer, Absinth u. a.). Die Wirkung dieser Flüssigkeiten geht vom Alkohol, sowie zum Teil auch vom Äther und Fuselöl (von dem der Korn- und Kartoffelbranntwein am meisten enthält) aus und ist eine stark nervenerregende, die Blutbewegung beschleunigende und stark berauschende. Der gewohnheitsmäßige Mißbrauch der gebrannten Wässer führt sicher zu körperlichem, geistigem und sittlichem Verfall und gehört zu den schlimmsten sozialen Schäden unserer Zeit.

Die Bereitung des Branntweins geschieht jetzt vorzugsweise aus Getreidesamen (Korn- oder Getreidebranntwein) und Kartoffeln (Kartoffelbranntwein), früher wurde er dagegen fast nur aus Wein, Weinhefe und Trebern (Wein- oder Franzbranntwein, Kognak, Weinsprit) fabriziert. Außerdem braucht man auch noch andere, Zucker oder Zuckerbildner enthaltende Pflanzenstoffe und alle möglichen Obstarten dazu; so wird aus den Abfällen der Zuckerfabrikation, besonders der Melasse oder aus dem gegorenen frischen Safte des Zuckerrohrs der Rum (der beste ist der Jamaikarum), aus gemalztem Reis und den Samen der Arekapalme der Arrak (der beste ist der von Goa), sowie aus Wacholderbeeren der Genever (Gin) bereitet; weiter zählen hieher der Zwetschen- (Pflaumen-) Branntwein (Slibowitz oder Rakia) und der aus zerstoßenen Kernen saurer Kirschen abgezogene Maraschino, sowie das aus den Kernen der schwarzen Kirschen erzeugte Kirschwasser. — Grog ist eine Mischung von Rum (Arrak oder Kognak) mit Zucker und heißem Wasser; Punsch eine ähnliche Mischung mit Zitronensaft oder Wein. Neben dem Alkohol wirken auch noch in manchen Likören gewisse Zusätze sehr schädlich. Dies gilt besonders von dem in Frankreich in großen Mengen getrunkenen Absinth, der mit Wermut zubereitet wird und nach Angabe der französischen Ärzte die schwersten Nervenkrankheiten hervorbringt. Kirschgeist und Slibowitz enthalten Blausäure, aber in so geringen Mengen, daß ihre giftige Eigenschaft gegen die des Alkohols wenig in Betracht kommt. Manche Liköre sind mit arsenhaltigen Anilinfarben gefärbt.

Die Völker des Orients, denen die Religion den Genuß spirituöser Getränke untersagt, berauschen sich durch narkotische Stoffe: durch Opium (rein oder mit Honig, Zimt, Muskatnuß), wie die Türken, Perser, Syrier und Ägypter (d. s. Theriaki oder Opiumessen); durch indischen Hanf (Haschischa) die Perser, Araber, Indier, Ägypter, Neger, Hottentotten und Kaffern; durch den Taumel- oder Rauschpfeffer (ein Getränk, welches Ava oder Kava heißt) die Bewohner der Südseeinseln; durch betäubende Pilze (Schwämme), besonders Fliegenpilz, die Kamtschadalen, Jakuten, Tungusen, Korjäken u. a.; endlich durch Koka (Blätter des Kokastrauches, Erythroxylon Coca) die Indianer Südamerikas.

Kaffee.

Der Kaffee, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf geröstete und gemahlene Kaffeebohnen. Er ist eines der wertvollsten Genußmittel, und ist neben dem Tee ganz besonders geeignet, die alkoholischen Getränke zu ersetzen. Die jährliche Kaffeeproduktion wird auf 7 Millionen metrische Zentner geschätzt. Die Kaffeebohnen sind die aus der Frucht (d. i. eine zweisamige, kirschähnliche Beere mit zuckerhaltigem Fleische) herausgeschälten Samen des strauchartigen Kaffeebaumes (Coffea arabica), die folgende Bestandteile in ihrer Zusammensetzung enthalten: zunächst

einen eigentümlichen, hornartig aussehenden, holzig inkrustierten Pflanzenzellstoff (34 bis 59 %); ziemlich viel öliges Fett, bis zu 10 und 13 %; die eigentümliche, der Gerbsäure ähnliche Kaffeegerbsäure (10 bis 12 %); Albumin und einen an Kalk gebundenen Eiweißstoff, Legumin (zusammen 10 %); Zucker, Salze (kohlensaures und schwefelsaures Kali, Chlorkalium, kohlensauren und phosphorsauren Kalk 2c.); einen bitteren Extraktivstoff und, als wichtigsten aller Bestandteile, das Koffein (0,5 bis 2 %). Dieser letztere Stoff ist das Wirksame im Kaffee und stellt eine eigentümliche, kristallisierbare, unangenehm bittere, stickstoffhaltige Substanz dar, die zur Gruppe der harnsäureartigen Körper gehört, sich in kochendem Wasser leicht löst und mit dem Tein im Tee identisch ist. — Die Wirkung des Kaffees ist im allgemeinen eine angenehm erregende (belebende, erheiternde, schlafvertreibende) und als nicht berauschend, der des Alkohols weit vorzuziehen. Allerdings kann starker Kaffee bei reizbarem Nervensystem sowie bei gewohnheitsmäßigem Mißbrauch auch als nachteiliges Reizmittel wirken und starkes Herzklopfen, Unregelmäßigkeit des Herzschlags, Beängstigung und Hitze, allgemeines Schwächegefühl, Unlust zur Arbeit, deprimierte Gemütsstimmung, Migräne, Zittern und nervöse Erschöpfung zur Folge haben; er muß dann entweder schwächer oder mit viel Milch vermischt, oder besser gar nicht genossen werden. Einem schwachen Magen ist der Kaffee nicht immer bekömmlich. Als Nahrungsmittel kann der Kaffee nur dann dienen, wenn er reichlich mit Milch verdünnt und mit Zucker versetzt wird (Milchkaffee). Die empyreumatischen (brenzligen) Öle des Kaffees wirken als starkes Erregungsmittel für die Darmbewegungen und fördern dadurch die Stuhlentleerung.

Die Eigenschaften eines guten Kaffees sind: gleichmäßige Größe und gelbgrünliche oder bläuliche Farbe der rohen Bohnen, die im Wasser bald untersinken und beim Übergießen mit heißem Wasser eine hellgelbe Farbe annehmen müssen. Haben sie über eine Nacht im Wasser gelegen, so muß dieses zitronengelb gefärbt sein; wurde das Wasser grün oder braun, so haben die Bohnen einen Schaden oder eine Verfälschung erlitten. Gute rohe Kaffeebohnen haben einen etwas herben, kaum merklich bitteren Geschmack; sie verbreiten beim Rösten einen reinen, kräftig balsamischen Wohlgeruch und erscheinen geröstet im Bruch markig und spröde. Schlecht sind die leichten auf dem Wasserspiegel schwimmenden, grasgrünen, mißfarbigen, schwärzlichen, dumpfig riechenden Bohnen. Der Kaffee zieht den Geruch der meisten ihm nahe gebrachten Gegenstände an, wodurch er sein Aroma verliert und einen unangenehmen Beigeschmack bekommt. — Verunreinigt kann der Kaffee mit Sand, Staub u. dergl. sein, was durch Waschen leicht erkannt wird; Kohle, Indigo, Eisen- und Kupfersalze, womit die Farbe und das Aussehen der Bohnen zu verbessern gesucht wird, erkennt man durch Reiben mit weißer Leinwand, durch Waschen mit reinem Wasser und die chemischen Reagentien auf Eisen und Kupfer. Das Kupferoxyd, das gar nicht selten zur Färbung benutzt wird und giftig ist, erkennt man auch dadurch, daß man die ungebrannten Bohnen mit Wasser auslaugt, diese Flüssigkeit mit einigen Tropfen reiner Salzsäure versetzt und in derselben einige Stunden lang ein blank gescheuertes Messer ganz ruhig stehen läßt. Ist dasselbe nach dieser Zeit rot angelaufen, dann war Kupferoxyd vorhanden. — Der mit Zichorie verfälschte gemahlene Kaffee schmeckt bitterlich säuerlich, nicht bitter aromatisch; gemahlen und befeuchtet läßt er sich zu Kügelchen kneten, während der reine Kaffee pulverig bleibt, auch sinkt die Zichorie sofort im Wasser unter; das Mikroskop läßt die charakteristischen Zellen und Spiralgefäße der Zichorie erkennen. Die Verfälschung mit Korn-, Bohnen- oder Kartoffelmehl läßt sich gleichfalls durch das **Mikroskop erkennen.**

Bei der Bereitung des Kaffees, von deren richtiger Ausführung ebensowohl der Geschmack wie die Wirksamkeit desselben abhängig ist, kommt das meiste auf das Rösten oder Brennen (d. i. die Erhitzung des Kaffees bis zu einem gewissen Zersetzungsgrade) an, weil dadurch nicht nur der herbe widerwärtige Geschmack der frischen Bohnen beseitigt, sondern auch aus der Kaffeegerbsäure ein angenehmes, brenzliges Arom (ein brenzlig-ätherisches Öl und eine brenzlige Säure) entwickelt wird, welches Ursache des Geruchs von gebranntem Kaffee ist. Das Rösten ist auch deshalb nötig, weil dadurch die Bohnen erst trocken, spröde und pulverisierbar werden, was zum Zwecke richtiger Ausziehung und Löslichkeit unumgänglich nötig ist. Beim Rösten verliert der Kaffee bedeutend an Gewicht (etwa 25%), während sein Umfang durch Aufquellen zunimmt; es geht ferner der Zucker in Karamel (braunen gebrannten Zucker) über, und ein kleiner Teil des Koffeins wird ausgetrieben, während das zurückbleibende Koffein einen angenehmen bitteren Geschmack annimmt. Vom feingemahlenen Kaffee ist nun ein Aufguß zu machen, d. h. er ist bloß anzubrühen, nicht zu kochen (weil sich dabei das Arom und Kaffein verflüchtigen).

Unter den zahlreichen Kaffeesurrogaten verdient neben dem Malz- und Gerstenkaffee auch der Feigenkaffee Erwähnung (getrocknete und braungeröstete Feigen, die dem echten Kaffee, zu gleichen Teilen zugemischt, schöne Farbe und einen gewissen Wohlgeschmack verleihen); den Gebrauch unserer einheimischen Zichorie dagegen bezeichnet Erismann mit Recht als ein nationalökonomisches Unglück, indem er Leuten, die sich Milch oder Mehlsuppe anschaffen sollten, ein gemeines Spülwasser liefert, das nicht einmal den Gaumen reizt.

Tee.

Der Tee, als Getränk, ist ein Aufguß von kochendem Wasser auf die getrockneten Blätter des kamelienartigen Teestrauches (Thea chinensis), dessen Heimat China und Japan ist. Neben diesen Ländern produzieren Indien und Ceylon neuerdings sehr viel Tee und scheinen letztere sogar gegenwärtig den Hauptbedarf Europas zu decken. Seit durch die Herstellung des Suezkanales die Seereise nach Asien so erheblich abgekürzt worden ist, kommt selbst nach Rußland, jedenfalls nach Westeuropa aller Tee auf dem Seeweg; der früher hoch geschätzte Karawanentee, auf dem Landwege über Rußland eingeführt, spielt heute im reellen Handel keine Rolle mehr, dasselbe gilt von dem sog. grünen Tee, welcher fast ganz vom schwarzen Tee verdrängt worden ist. Durch die Ausdehnung des Teebaues ist der Tee heutzutage erheblich billiger geworden und die Verfälschungen des Tees, welche früher vielfach geübt worden zu sein scheinen, sind entsprechend seltener geworden oder haben ganz aufgehört. Man erhält gegenwärtig, namentlich durch sachgemäße Mischungen indischer und chinesischer Teesorten sowohl ein billigeres, als dem Geschmack der meisten besser zusagendes Getränk, als früher bei viel höheren Preisen möglich war. Die Bestandteile des Tees sind außer Wasser: das oben erwähnte Koffein, früher als „Tein" für eine besondere Substanz gehalten (0,5 bis 3%); ein flüchtiges ätherisches Öl (0,6 bis 1%), welches dem Tee sein Aroma und seinen Geschmack gibt; Gerbsäure (13 bis 18%); Eiweißstoffe (3 bis 4%), Dextrin (7 bis 9%), Extraktivstoffe (20 bis 23%), Pflanzenzellstoff (17 bis 28%) und Salze (gegen 5%). Die Wirkung des Tees ist derjenigen des Kaffees sehr ähnlich, eine die Nerven angenehm erregende, belebende, schlafvertreibende und aufheiternde; doch wirkt der Tee auf den Magen und das Herz milder als der Kaffee, so daß er allen denen zu

empfehlen ist, welche die zu stark erregende Wirkung des Kaffees fürchten müssen. Der größere Gerbstoffgehalt macht den Tee bei Neigung zum Durchfall besonders wertvoll. Wird starker Tee fortgesetzt im Übermaß getrunken, so stellt sich eine krankhafte Überreizung des Nervensystems (Schlaflosigkeit, allgemeine Unruhe, Gliederzittern, Schwindel, Angstgefühl u. dergl.) ein. — Ein guter Teeaufguß muß das Tein gehörig aufgelöst und doch auch das ätherische Öl in sich enthalten. Dies ist nur möglich, wenn der vorher im kalten Wasser abgespülte Tee in dicht schließenden und erwärmten Kannen mit wenig stark kochendem Wasser aufgegossen (gebrüht, nicht etwa gekocht) und damit möglichst warm gestellt wird; erst nach fünf bis sechs Minuten gießt man eine größere Portion kochenden Wassers zu und läßt dann den Tee wieder einige Minuten ziehen.

Schokolade.

Schokolade ist ein künstliches Fabrikat aus gerösteten und fein pulverisierten Kakaobohnen mit Zucker und Gewürzen (Vanille, Zimt). Die Kakaobohnen stammen von dem in Mexiko, Guyana und den Antillen heimischen Kakaobaum (Theobroma Cacao) mit gurkenähnlicher Frucht, die in einem weißlichen, wohlschmeckenden Fleische 25 Kerne (Bohnen) enthält. Diese Bohnen, von einer Schale umgeben, bestehen zum großen Teil (zu 40 bis 50%) aus einem eigentümlichen, mild schmeckenden, festen Fette (Kakaobutter) und viel Eiweiß (14 bis 18%), sowie aus Stärkemehl (13%), Dextrin, Zellulose, Gerbstoff und einem dem Koffein ähnlichen schwach bitteren Stoffe, Theobromin (1 bis 1,5%) genannt, welches wie dieses zu den Körpern der Harnsäuregruppe gehört. Wegen ihrer erregenden Wirkung wird die Schokolade zu den Genußmitteln gezählt, sie ist aber auch wegen ihres Gehaltes an Zucker, Fett und Eiweiß ein gutes Nahrungsmittel, welches für Reisen und Expeditionen, sowie im Felde seiner Haltbarkeit und Konzentration wegen hohen Wert besitzt.

Die Zubereitung des Kakaos besteht im Rösten, Entschalen und Zerreiben der entschalten Bohnen in einem erwärmten Reibapparate, wobei das Mehl der Bohnen mit dem flüssig gewordenen Fett einen teigigen Brei bildet, der in den Formen zu Tafeln erstarrt. Durch stärkeres Rösten verwandelt sich das Stärkemehl in Dextrin, das Fett in Fettsäuren, und zugleich entwickelt sich ein brenzlig-aromatischer Stoff. Zur Bereitung der italienischen (schwarzbraunen, gewürziger und bitterer schmeckenden) Schokolade werden nur stark geröstete Bohnen verwendet, zur spanischen (braunroten, mild schmeckenden) dagegen weniger geröstete. — Durch Zusatz von Milch oder Ei wird die Nahrhaftigkeit der Schokolade sehr erhöht. Ihre erregende Wirkung ist übrigens keine erhebliche, so daß man sie selbst erregbaren Personen und Kindern mit Vorteil reichen kann. - - Wegen des reichlichen Fettgehaltes des Kakaos ist für schwache Verdauungsorgane mehr der entölte Kakao zu empfehlen. Der regelmäßige Genuß von Kakao wirkt übrigens leicht stopfend. Die Schokolade wird häufig mit Mehl, Stärke, Reismehl, gebrannten Erdmandeln, Eicheln, Orleanfarbstoff, Storax, Benzoe u. dergl. verfälscht. Die sog. Nakahouts bestehen aus Kakao, Salep, Arrowroot oder Reismehl und Zucker und haben als Nährmittel keinen besonderen, ihrem hohen Preis entsprechenden Wert.

Fleischbrühe.

Die bereits beim Fleische besprochene Fleischbrühe, deren Wert als Nahrungsmittel verschwindend klein ist, ist ein wertvolles Genußmittel.

Liebig sagt über die Wirkung derselben: „Eine Tasse Fleischbrühe hat häufig eine kräftigende Wirkung, nicht darum, weil ihre Bestandteile Kraft erzeugen, wo keine ist, sondern weil sie auf unsere Nerven so wirken, daß wir der vorhandenen Kraft bewußt werden und empfinden, daß die Kraft verfügbar ist.“ Der hohe Wert der Fleischbrühe wird dadurch, daß man sie nicht zu den Nahrungsmitteln, sondern zu den Genußmitteln zählt, nicht im geringsten herabgesetzt. Auch die neuerdings hergestellten Extrakte aus Suppenkräutern sind wertvolle Genußmittel, mit denen wir die mit Fleischbrühe oder Fleischextrakt hergestellte Brühe der Suppen würzen.

Tabak.

Zu den verbreitetsten Genußmitteln gehört auch der Tabak[1]), der bekanntlich aus den Blättern der zu den Solaneen gehörenden Tabakspflanze (Nicotiana tabacum) bereitet wird. Der Tabak äußert, je nachdem er geraucht, geschnupft oder gekaut wird, seine Wirkung zunächst auf das Geschmacks- und Geruchsorgan, weiterhin auf die Verdauungs- und Atmungsorgane und schließlich auf das Nervensystem, dieses anfangs erregend, dann aber betäubend durch seinen Gehalt an Nikotin. Das Nikotin ist eine sehr giftige organische Base, welche die Pupille verengert, die Darmbewegung stark erregt und so die Darmentleerung befördert, aber schon in kleinsten Mengen Erbrechen, kalten Schweiß, Schwindel, Gliederzittern, Durchfall, Krämpfe und tiefe Betäubung hervorrufen kann. Beim Rauchen gesellen sich zur Nikotinwirkung auch die Einflüsse, welche die Destillationsprodukte der Pflanzensubstanz (Ammoniak, Teere, organische Säuren, z. B. etwas Blausäure) auf den Menschen ausüben. Die Gesamtwirkung manifestiert sich als die sog. akute Tabak- oder Nikotinvergiftung, die fast jeden Raucher bei seinen ersten Rauchversuchen befällt. Bei fortgesetzter Einwirkung gewöhnt sich der Körper bekanntlich leicht an das Gift des Tabaks; es wirkt dann als ein angenehm anregendes Reizmittel, das den Raucher in eine behagliche Stimmung versetzt, die Phantasie erregt, das Denken erleichtert und häufig nicht nur über die Verdrießlichkeiten und Mißhelligkeiten des täglichen Lebens leichter hinweghilft, sondern auch körperliche Strapazen (Märsche, Feldzüge) besser ertragen läßt. Auch das Hungergefühl stillt der Tabak, ähnlich wie Opium und Alkohol. Die giftigen Substanzen (Nikotin, Pyridin u. a.) sind in den verschiedenen Tabakssorten in verschiedenen Mengen enthalten; ordinärer Tabak enthält 7 bis 8, feinster Havannatabak gegen 2% Nikotin; ein Teil der Giftstoffe wird bei der kunstgerechten Zubereitung der Tabaksblätter durch Beizen ausgezogen oder durch Gärung zerstört. Gegen einen mäßigen Genuß des Tabaks seitens Erwachsener hat die Gesundheitslehre nichts einzuwenden; vorzeitiges Tabakrauchen hingegen ist durchaus zu verwerfen, weil es das Wachstum hemmt und häufig genug den Grund zur Entstehung von Nervenschwäche und sonstigen Schwäche-

[1]) Der durchschnittliche jährliche Tabakskonsum auf der ganzen Erde wird auf 1000 Mill. kg geschätzt; davon kommen auf den Kopf der Bevölkerung pro Jahr: in den Vereinigten Staaten 2,3, in den Niederlanden 2,9, Österreich-Ungarn 2,1, Deutschland 1,5, Frankreich 0,95, Großbritannien 0,6 kg.

zuständen legt. Am häufigsten zieht der Tabak beim Rauchen und Kauen durch Verschlucken des Tabaksaftes Magenkatarrhe, durch Einatmen des Rauches Katarrhe im Atmungsapparate, sowie Entzündungen der Augen und Augenlider nach sich. Er ist deshalb bei allen Affektionen mit Husten, bei verdorbenem Magen, sowie bei entzündlichen Augenleiden zu vermeiden. Fortgesetzter unmäßiger Tabaksgenuß kann eine Reihe von krankhaften Erscheinungen — d. i. die sog. chronische Tabak- oder Nikotinvergiftung —, wie Herzklopfen, Herzkrampf und unregelmäßigen Herzschlag, Schlaflosigkeit, Schwindel, Gliederzittern und Muskelschwäche, Appetitlosigkeit und Verstopfung, allgemeine Aufregung des Nervensystems, ja selbst fortschreitende Lähmung und Blindheit zur Folge haben. Man fand neuerdings bei der Leichenöffnung von Tieren (Hunden und Kaninchen), welche an chronischer Nikotinvergiftung gestorben waren, eine Entartung der Fasern des Nervus vagus, und zwar ihrer Markfubstanz, sowie als sekundäre Erscheinung Blutreichtum und Blähung der Lungen, ja sogar einzelne Blutergüsse in derselben, keine Veränderung am Herzfleisch. Auch beim Menschen dürften die Krankheitserscheinungen bei chronischer Nikotinvergiftung im wesentlichen auf Beschädigung des Nervus vagus zurückzuführen sein. Besonders nachteilig wirkt das übermäßige Rauchen der Zigaretten, die meist aus stark nikotinhaltigem Tabak hergestellt werden, häufig auch (wenigstens die orientalischen) Opium enthalten und beim Verbrennen außer dem Tabakrauch auch noch den lästigen, die Augen, sowie die Rachen- und Kehlkopfschleimhaut stark reizenden Papierrauch entwickeln. — Die bei Matrosen und Amerikanern beliebte Methode des Tabakkauens schwärzt die Zähne, entzündet das Zahnfleisch und kann schwere Verdauungsstörungen mit hochgradiger geistiger Verstimmung und Willensschwäche herbeiführen. — Das Tabakschnupfen befördert die Absonderung der Nasenschleimhaut und kann dadurch unter Umständen erleichternd bei Stockschnupfen, bei gewissen Augenleiden und bei Kopfschmerz wirken. Durch Verpackung des Schnupftabaks in bleihaltigem Stanniol kann Bleivergiftung veranlaßt werden (österreichischer Albanier).

Um Gesundheitsschädigungen möglichst fernzuhalten, beobachte der Raucher jederzeit folgende Regeln: 1. Rauche nicht mehr als höchstens fünf Zigarren täglich; was darüber, ist unter allen Umständen auf die Dauer vom Übel. — 2. Rauche niemals bei nüchternem Magen, denn der Tabak wirkt umso schädlicher, je leerer der Magen ist. — Rauche keine Zigarre, die nicht gehörigen Zug (zu wenig Luft) hat, denn von einer schlecht brennenden Zigarre tritt viel Nikotin in den Rauch und damit auch in den Körper des Rauchers über. — 4. Rauche Zigarren und Zigaretten nur aus einer sauberen, gut gehaltenen Zigarrenspitze (am besten mit einem Mundstück aus Bernstein), denn durch direkte Berührung des Tabaks mit der feuchten Lippen- und Mundschleimhaut sowie durch das vielfach übliche Kauen und Zerbeißen der Zigarren gelangt viel Nikotin in den Speichel. — 5. Rauche die Zigarre nicht bis zum letzten Rest auf, denn ein nicht geringer Teil des Nikotins häuft sich hinter der brennenden Stelle in dem noch unverbrannten Teil der Zigarre an, die Zigarre wird umso schwerer, je kürzer sie wird. — 6. Rauche Zigarren, die ausgegangen und eine Zeitlang liegen geblieben sind, nicht wieder von neuem an, denn infolge des langsamen Glimmens vor dem Erlöschen wird viel Nikotin frei und in dem Rest (Stummel) der Zigarre abgelagert. — 7. Hüte dich vor dem Verschlucken des Rauches, weil dadurch viel Nikotin in die Luftröhre, die Lungen und den Magen gelangt. — 8. Das Rauchen in freier Luft ist viel weniger schädlich, als das im geschlossenen Raum. — 9. Rauche nicht zu dunkle Zigarren; dieselben haben eine starke Gärung durchgemacht und entwickeln beim Rauchen reichlich Ammoniak, wo

durch viel Nikotin frei wird und in den Rauch übergeht. — 10. Bei Fest- und Trinkgelagen sei im Rauchen doppelt mäßig, denn der Tabak verdreifacht die schlimmen Wirkungen des Alkohols. — 11. In der Pfeife rauche nur ganz leichten Tabak, denn schwerer Tabak entwickelt in der Pfeife infolge des ungenügenden Luftzutritts viel Nikotin, und halte das Rohr der Pfeife immer peinlich sauber, weil sich viel Nikotin darin absetzt.

Inwieweit die heutzutage hergestellten sog. nikotinfreien Tabake und Zigarren die Rauchvergiftung verhüten, steht noch nicht sicher fest. Den Einwirkungen der Destillationsprodukte bleibt der Raucher auch beim Verbrauch dieser Präparate ausgesetzt. Immerhin lehrt die unmittelbare Erfahrung, daß diese Sorte Zigarren besonders „leicht" ist, freilich auch die Bedürfnisse des Rauchers nicht vollkommen befriedigt.

Schädliches in den Nahrungs- und den Genußmitteln.

In Speise und Trank, sowie in den meisten Genußmitteln können sich Stoffe vorfinden, welche unserem Körper mehr oder weniger Nachteil bringen. Ihre Kenntnis ist daher zur Bewahrung der Gesundheit nötig. Ganz besonders müssen wir in dieser Hinsicht achten auf Gifte, feste fremde Körper, auf Tiere und Tiereier.

Gifte werden bisweilen durch Unvorsichtigkeit oder auch wohl aus Vorsatz in den Magen eingeführt und rufen dann entweder sofort gefährliche, selbst tödliche Erscheinungen hervor (d. i. die heftige oder akute Vergiftung), oder sie haben eine langsam eintretende und verlaufende Beschädigung des Körpers zur Folge (d. i. die schleichende oder chronische Vergiftung). Die Erscheinungen bei Vergiftungen sind nach der Art und Menge des Giftes, dem Grade und der Dauer seiner Wirkung, sowie nach individuellen Verhältnissen sehr verschieden.

Die Nahrungs- und Genußmittel können schädliche, giftige Eigenschaften bekommen: durch Bildung giftiger Substanzen in denselben, wie beim Wurst- und Käsegift, beim Fleischgift, beim Keimen der Kartoffeln; — durch den Gehalt an Parasiten (Trichinen und Finnen); dadurch, daß sie von kranken oder vergifteten Tieren stammen; — durch die Gerätschaften, welche beim Bereiten und Aufbewahren derselben verwendet werden; — durch Beimischung giftiger Substanzen, wie von mineralischen Giften (giftigen Farben, z. B. arsenikhaltigem Anilin, Rattengift, Arsenik, Phosphor), und den Pflanzengiften (das Mutterkorn im Getreide, giftige Pilze, Schierling); bei Verfälschungen (z. B. des Tees, des Mehles, der Fruchtsäfte u. s. w.). Weiteres siehe bei den einzelnen Nahrungsstoffen und später bei den Giften.

Fremde Körper, die bisweilen unversehens mit den Speisen und Getränken oder wohl auch aus Unvorsichtigkeit oder Übermut verschluckt werden, können, wenn sie spitzig oder von größerem Umfange sind, sehr bedeutenden Nachteil dadurch erzeugen, daß sie die Verdauungsorgane verletzen, durchbohren, entzünden, verstopfen. Besonders gefährlich sind in dieser Beziehung neben den Fischgräten auch die dünnen, nicht selten verhältnismäßig langen Knochensplitter von Geflügel. Wie solche Körper entfernt werden, wird später besprochen werden. Die schlechte Sitte, Kirsch- und andere Kerne zu verschlucken, hat schon öfters den Tod gebracht, zuweilen schon beim Verschlucken eines einzigen Steins infolge der Verschwärung des Wurmfortsatzes am Blinddarme und dadurch bedingter tödlicher Bauchfellentzündung.

Tiere und namentlich Tiereier gelangen bisweilen mit den Speisen und Getränken, zumal mit den Gewächsen und Früchten, die roh genossen werden,

in den Verdauungsapparat und gehen hier entweder früher oder später unter, oder sie bilden sich, wie die Eingeweidewürmer, mehr oder weniger aus und vermehren sich (s. später unter Schmarotzer des Menschen). Alle Beobachtungen, daß lebende Amphibien (Eidechsen, Schlangen, Frösche, Kröten) längere Zeit im Körper des Menschen sich aufgehalten, sind irrig, denn die feuchte Wärme des Magens und die Einwirkung des sauren Magensaftes tötet dieselben binnen kürzester Frist, und werden sie nicht ausgebrochen, so werden sie, mehr oder weniger verdaut, mit dem Stuhle entfernt.

Nährwert der Nahrungsmittel und der sogenannten Nährpräparate.

Ausnutzung; Verdaulichkeit.

Der Nährwert der Nahrungsmittel richtet sich im allgemeinen nach ihrem Gehalte an Nahrungsstoffen und der Mischung derselben, wobei der Gehalt an Eiweiß eine besonders wichtige Rolle spielt. Es sind also Milch und Milchprodukte, Fleisch, Ei, Getreidesamen (Mehlspeisen) und Hülsenfrüchte die nahrhaftesten Nahrungsmittel und unter ihnen die animalen Stoffe besonders gesucht, dagegen Kartoffeln, Gemüse und Obst weniger nahrhaft. Unserem Körper kann aber ein Nahrungsmittel nur dann nützen, wenn die in ihm enthaltenen Nahrungsstoffe in möglichst großer Menge verdaut und in das Blut geschafft werden können. Sonach richtet sich der Nahrungswert eines Nahrungsmittels stets auch noch nach dem Grade seiner Verdaulichkeit, oder mit anderen Worten: die chemische Zusammensetzung bestimmt nicht allein den Nährwert eines Nahrungsmittels; der Organismus muß, wie schon oben auseinandergesetzt wurde, durch das Experiment befragt werden, ob dem chemischen Nährwert, d. h. dem Gehalte an Nahrungsstoffen, auch der physiologische Nährwert entspricht, d. h. ob die in dem betreffenden Nahrungsmittel enthaltenen Nahrungsstoffe auch von dem Darme aus in die Säfte übergehen können, und in welcher Menge und Zeit dies geschieht. Je schneller ein Nahrungsmittel in den Verdauungssäften gelöst und im Darme aufgesaugt wird, desto verdaulicher ist es und umgekehrt. Im allgemeinen sind die am leichtesten verdaulichen Speisen in einer bis drei Stunden, die leicht verdaulichen in drei bis sechs Stunden, die schwer verdaulichen in acht bis zehn Stunden verdaut. Die tierischen Nahrungsmittel werden schneller, vollständiger und mit kleinerer Kotbildung verdaut, als solche pflanzliche Nahrungsmittel, die reichlich Zellulose und Holzfasern enthalten. Bei dem Genuß der letzteren wird auch viel unverwendetes Eiweiß und Stärkemehl mit dem massenhaft gebildeten Kote ausgeschieden, weil diese beiden Nahrungsstoffe in den schwer verdaulichen, im älteren Zustande sogar unverdaulichen Pflanzenzellen eingeschlossen sind. Dazu kommt noch, daß das Stärkemehl, besonders in Form von Schwarzbrot, im Darme leicht in saure Gärung übergeht; diese führt dann zu einer rascheren Entleerung des Darmes und verhindert dadurch die gehörige Ausnutzung, zu welcher eine gewisse Zeit erforderlich ist. Die feineren Mehlspeisen und Gebäcke aus Weißmehl, Ei und Milch, die Speisen aus Reis sind allerdings so leicht verdaulich, wie irgendwelche animale Kost, ebenso ist

Zucker ein sehr leicht verdaulicher Nahrungsstoff. Auf 100 g Trockensubstanz einer gut zubereiteten gemischten Kost erscheinen durchschnittlich 8 bis 10 g Trockensubstanz im Kot, d. h. mindestens $^9/_{10}$ derselben werden resorbiert, höchstens $^1/_{10}$ geht unbenützt ab. Wie S. 325 schon ausgeführt wurde, fehlt es in der gemischten Kost, die wir heutzutage genießen, nicht an den Ersatzstoffen, namentlich nicht an Eiweiß. Man erhält also einen kurzen und klaren Ausdruck für den „Nährwert einer Kost", wenn man die in solcher enthaltenen organischen Nährstoffe in Kalorien umrechnet und von dem so erhaltenen Werte einen Kalorienwert für Kot abzieht, $^1/_{15}$ bis $^1/_{10}$, wenn es sich um gemischte Kost handelt; den jeweils zutreffenden Wert, wenn es sich um eine einzelne Speise handelt, was allerdings in der praktischen Ernährungsweise nicht leicht vorkommen wird. So hätte man für Fleisch und Weißbrot nur je 6%, für Kuhmilch und Weißbrot, in mäßiger Menge genossen, ebenfalls 6%, für Pumpernickel und Bohnen, Erbsen gegen 20% der zugeführten Kalorien für Verlust durch Kot abzuziehen.

Die sogenannten Nährpräparate.

Abgesehen von den eigentlichen Konserven, welche aus Fleisch, Gemüsen, brotartigen Gebäcken (letztere zum Teil mit Zusatz von Ei, Milch und Rahm) bestehen und zum Gebrauch im Feld, zur See, auf Reisen in unkultivierten Gegenden dienen, hat die Industrie in neuester Zeit eine große Menge von sog. Nährpräparaten hergestellt und mit der üblichen Reklame in Handel gebracht. Soweit dieselben als Genußmittel verkauft werden, wie das bekannte Fleischextrakt Liebigs, die verschiedenen Würzen zu Suppen und Brühen, ist nichts gegen sie einzuwenden, soweit sie aber als Nahrungsmittel in den Geschäftsanzeigen angepriesen werden, darf man wohl vor ihnen warnen. Denn sie sind meist so teuer, daß ihr Preis mit ihrem Nährwert und sogar mit ihrem Eiweißgehalt in keinem Verhältnis steht. Abgesehen von den Präparaten für Säuglingsernährung und für Zuckerkranke gibt es kaum eines, welches nicht sogar bei der häuslichen Krankenpflege, geschweige denn bei der Ernährung Gesunder, durch entsprechende Speisen und Zubereitungen aus der eigenen Küche entbehrlich gemacht werden könnte. Man kaufe jedenfalls kein solches Präparat, wenn nicht seine Hauptbestandteile in dem Zustand, in welchem es genossen wird, auf der Etikette deutlich angegeben sind, also der Gehalt von 100 g des Präparats an Wasser, Eiweiß, Fett und Kohlenhydraten, man berechne in üblicher Weise seinen Nährwert und noch besonders seinen Eiweißgehalt und vergleiche ihn mit dem anderer Speisen oder Nahrungsmittel, deren Preis und deren Zusammensetzung bekannt ist. Denn mehr als die entsprechenden natürlichen Nahrungsmittel mit gleichem Gehalt an Nährstoffen in leicht verdaulicher Form zubereitet, können die Präparate im allgemeinen nicht leisten. Wenn der Arzt in besonderen Fällen und aus besonderen Gründen Ursache hat, von solchen Präparaten Gebrauch zu machen, so wird er ja auch die Anweisung zum Gebrauch zu geben haben. Man teilt die Nährpräparate ein wie folgt:

1. Eiweißpräparate. a) Die Fleischextrakte haben alle einen geringen Nährwert, aber zum Teil einen erheblichen Eiweißgehalt. Fleisch-

saft, Beaftea enthalten etwa 5% Eiweiß. Bis zu 20% Eiweiß enthalten Valentines Meat juice, Bovril, Liebigs Fleischextrakt, Carno; Toril und Puro enthalten sogar 30% Eiweiß, letztere Präparate in 100 g also nahezu so viel wie 100 g fertig gemachtes Fleisch. Pflanzenextrakte, aus Hefe hergestellt und dem Fleischextrakt ähnlich schmeckend, sind die Präparate Bios, Carnos und Eurostose. b) Die eigentlichen Eiweißpräparate sind teils unlöslich, teils löslich. Zu den ersten gehört (neben getrocknetem und gepulvertem Fleisch von Säugetieren oder Fischen) das Tropon, Sofon, Roborat, Salvatose, Globon, Conglutin, Aleuronat. Die löslichen Präparate sind meist Kaseinpräparate, so ist Plasmon gepulvertes Milchkasein, Nutrose ist Kaseinnatrium, Eukasein ist Kaseinammoniak; Sanatogen ist glyzerinphosphorsaures Natronkaseat; Sanose endlich besteht aus 80% Kasein und 20% Albumose. Ein fast reines Albumosepräparat ist die Somatose; endlich gibt es noch im Handel mehr oder weniger reine Peptone. Da das natürliche „Eiweiß" der Nahrungsstoffe, z. B. des Fleisches, der Milch, der Eier, ein Gemisch von verschiedenen Eiweißsorten, Eiweißverbindungen und zum Teil noch unbekannten stickstoffhaltigen Körpern ist, kann es von einzelnen Eiweißstoffen, oder vollends von Spaltungsprodukten des Eiweißes (was die Albumosen und Peptone bekanntlich sind) wohl nicht vollständig ersetzt werden, und man kauft wahrscheinlich in manchen dieser Präparate um schweres Geld stickstoffhaltige Stoffe, welche nur die physiologische Bedeutung von Leim haben, aber nicht die von Eiweiß. Albumosenpräparate sind den Peptonen in dieser Hinsicht jedenfalls vorzuziehen.

2. Die Kohlenhydratpräparate sind zum Teil aus Hülsenfrüchten (nach dem Vorgange Hartensteins), zum Teil aus Zerealien nur durch mechanische Bearbeitung hergestellt, indem die schwer verdauliche Holzfaser fast ausgeschieden, das Stärkmehl sehr fein zerteilt wird, so die Mehle von Hartenstein, Knorr, Weibezahn. Andere Mehle sind aufgeschlossen, d. h. die Stärke ist in ihnen zum Teil in Dextrin, zum Teil in Zucker verwandelt. Hierher gehören die bekannten Kindermehle von Nestle, Kufeke, Rademann, Theinhardt u. s. w., welche 60% bis 80% größtenteils lösliche Kohlenhydrate enthalten. Einige der Kindermehle, so z. B. das von Nestle, enthalten neben Rohrzucker und fein gepulvertem Zwieback auch die Trockensubstanz von Milch, welcher die genannten Substanzen beigegeben werden. Das ganze Gemisch wird bei mäßiger Temperatur im Vakuumapparat getrocknet. An die Kindermehle schließen sich endlich an die eigentlichen Zuckerpräparate: das wohlschmeckende Malzextrakt (das von Löflund z. B. enthält 60% Maltose, 11% Traubenzucker und 4% Eiweiß), der Milchzucker, welcher von Löflund nach Soxhlets Vorschrift chemisch rein hergestellt wird, und der Fruchtzucker von Schering, welch letzterer bei der Behandlung Zuckerkranker Verwendung findet, während die andern erwähnten Zuckerarten, sowie die aufgeschlossenen Mehle hauptsächlich bei der Ernährung von Säuglingen oder wie das Malz bei Krankheiten der Atmungsorgane verwendet werden. Der Preis dieser Kohlenhydratpräparate steht zu ihrem Nährwerte eher in angemessenem Verhältnis als der Preis der Eiweißpräparate.

3. Fettpräparate. Da der Lebertran wegen seines Geschmacks vielfach zurückgewiesen wird, hat man sich bemüht, denselben zu verbessern.

Es wird z. B. von der Fabrik Helfenberg brausender Lebertran in Handel gebracht, von Löflund ein empfehlenswerter Malzextraktlebertran mit 40% emulsioniertem Lebertran und 60% Maltose. Dem Lebertran chemisch ähnlich ist das wohlschmeckende, aber teure Lipanin. Vorzügliche Fettpräparate sind die Rahmpräparate. Berner Alpenrahm soll über 30% Fett enthalten und steril sein; man findet jedoch häufig das Fett ausgebuttert und das Präparat durch Peptonisierung seines Eiweißes bitterschmeckend. Bekannt ist Biederts Rahmgemenge, auch von Löflund wird ein solches, enthaltend Fett und Maltose, hergestellt. Näheres über diese Präparate siehe bei der Säuglingsernährung.

4. Endlich sind Nährpräparate aus verschiedenen Nährstoffen hergestellt worden, welche den gewöhnlichen Nahrungsmitteln mehr oder weniger gleichen: Alkarnose, Eulactol, Mutase, Enteroröse enthalten teils Albumosen, teils Pflanzeneiweiß, zugleich mit Fett und Kohlenhydraten. Eine praktische Bedeutung kommt diesen Präparaten wohl kaum zu.

Tierische, pflanzliche oder gemischte Kost?

Der Mensch, der hinsichtlich seiner Verdauungswerkzeuge zwischen dem Pflanzen- und Fleischfresser steht, ist ein Omnivore (Allesesser). Er kann sich zwar zur Not mit rein tierischer, leichter mit rein pflanzlicher Kost ernähren, wählt aber bei weitem am zweckmäßigsten eine aus tierischen und pflanzlichen Substanzen gemischte Kost. Die tierischen Nahrungsmittel können nur von wenig Menschen in so großer Menge verdaut werden, daß die nötige Energie (im Mittel für den nicht arbeitenden Mann 2800 Kalor.) zugeführt würde, während der Eiweißbedarf bei animaler Kost natürlich leicht gedeckt wird; das umgekehrte Verhältnis findet bei ausschließlicher Ernährung mit Pflanzenkost statt. Am schwierigsten, ja bei den meisten Menschen unmöglich, ist die Ernährung ausschließlich mit fettarmem Fleisch, leichter mit fettem Fleisch, Eiern oder Fleisch mit Eiern. Von Milch, welche doch neben Fett und Eiweiß reichliche Mengen von Kohlenhydraten enthält, kann der Mensch etwa vom vierten Jahre an nicht ausschließlich leben, ohne abzumagern, also unterernährt zu sein. Die pflanzlichen Nahrungsmittel enthalten bekanntlich die gleichen Nahrungsstoffe wie die tierischen, nur ist ein Überschuß an Kohlenhydraten vorhanden, weshalb bei ausschließlicher Pflanzenkost sehr viel Kohlenhydrate in den Organismus eingeführt werden, wenn gleichzeitig der Eiweißbedarf gedeckt wird. Trotzdem kann man bei passender Auswahl nur aus den pflanzlichen Nahrungsmitteln (besonders Mehl, welches von allen Nahrungsmitteln der richtigen Mischung aus stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrungsstoffen am nächsten kommt) mit Zusatz von Fett (Olivenöl, Butter) eine richtig gemischte Nahrung zusammenstellen. Freilich ist eine derartige Kost durchaus keine zweckmäßige Nahrung, denn sie wird meist nicht gut ausgenutzt und überbürdet den Darm mit unnötigem Ballast; nur von ganz kräftigen Verdauungsorganen und bei Verrichtung starker körperlicher Arbeit kann die große Masse der Vegetabilien bewältigt werden. Durch die schlechte Ausnutzung findet eine große Verschwendung an Nahrungsstoffen statt. Besonders von Kartoffeln müssen enorme Mengen genossen werden, wenn sie den Hauptbestandteil der Nahrung bilden. Günstiger gestalten sich

die Verhältnisse, wenn — wie dies auch die meisten der sog. Vegetarianer tun — zu dieser rein pflanzlichen Nahrung noch Milch, Butter, Käse, Eier, Honig genossen werden. Denn die tierischen Nahrungsmittel, besonders das Fleisch, werden vollständig ausgenutzt und rascher assimiliert. Kein Nahrungsmittel führt uns so leicht und in so angenehmer Form Eiweiß zu als das Fleisch. Mit Recht bezahlen wir daher für pflanzliche Nahrungsmittel verhältnismäßig weniger als für tierische. Alle Völker, die sich vorzüglich von Vegetabilien nähren, genießen noch eiweißreiche, dem Fleische entsprechende Substanzen, die meistens aus dem Tierreiche (Käse, Sauermilch, Buttermilch, Fische), mitunter aber auch aus dem Pflanzenreiche stammen (Erbsenkäse der Chinesen, Bohnensulze der Japaner).

Am zweckmäßigsten ist es, wie die Erfahrung zeigt, einen Teil des Eiweißes in Form von Fleisch und einen Teil des nötigen Kohlenstoffes in Form von Fett zu genießen und nur so viel Eiweiß und Stärkemehl in vegetabilischen Nahrungsmitteln aufzunehmen, als ohne zu große Belastung des Darmes geschehen kann. Ein großer, kräftiger und stark arbeitender Mensch braucht (neben einer entsprechenden Menge stickstofffreier Nahrungsstoffe) viel Eiweiß zur Erhaltung seiner stark entwickelten Muskeln. Erfahrung und Versuch haben gelehrt, daß der Eiweißbedarf unter sonst gleichen Verhältnissen bei sehr starker Zufuhr von Kohlenhydraten etwas kleiner ist, als bei gemischter Kost. So kann sich ein Arbeiter bei einer täglichen Zufuhr von 1500 g Weißbrot und guten Verdauungsorganen einige Tage lang auf seinem Körperbestand erhalten; er führt zu: 70 g Eiweiß und 3000 Kalorien. Bei ganz leichter Arbeit und einem Bedarf von nur 2400 Kalorien gleich 1200 g Weißbrot würde er aber nur etwas über 50 g Eiweiß zuführen und damit den Eiweißbestand seines Körpers nicht erhalten. In manchen Gegenden (Oberbayern, Schwaben) wird von der stark arbeitenden Landbevölkerung eine fast ausschließlich vegetabilische Kost (hauptsächlich fette Mehlspeisen, Sauerkraut, getrocknetes Obst) genossen, aber diese Nahrung ist mehr billig als zweckmäßig. Wollte ein Fabrikarbeiter bei leichter Arbeit und geringerem Kalorienbedarf von derselben Kost leben, so könnte er seinen Eiweißbedarf nicht decken, er könnte dazu nicht genug von dieser schweren Kost verzehren. Nur durch eine zweckmäßige Mischung pflanzlicher und tierischer Nahrungsstoffe ist es also im allgemeinen möglich, eine Nahrung herzustellen, die den Körper auf seinem Bestande erhält, während jede einseitige, sei es tierische oder pflanzliche Kost, günstigsten Falls eine Verschwendung von Nahrungsmaterial durch schlechte Ausnutzung und einen überflüssigen Aufwand von Verdauungsarbeit zur Folge hat.

Die pflanzlichen Nahrungsmittel sind, wie schon mehrfach erwähnt wurde, namentlich deshalb schwerer verdaulich als die tierischen, weil ihre Nahrungsstoffe meist in unverdauliche, schwer durchdringliche, aus Zellulose bestehende Zellen eingeschlossen sind. Durch Mahlen, Kochen und Backen kann man dieselben zersprengen und dadurch die Pflanzennahrungsmittel verdaulicher machen. Bei den Pflanzenfressern, denen auch die für die Ernährung des Menschen unbrauchbare ältere Zellulose (Heu) als Nahrung dient, ist der Verdauungskanal weit länger und anders eingerichtet als beim Menschen. Man hat gefunden, daß bei ganz unzweckmäßiger, rein vegetabilischer Nahrung (Schwarzbrot, Kartoffeln, Linsen, Bier) sogar bis zu 47% des in der Nahrung enthaltenen Eiweißes mit dem Kote ungenutzt entfernt wurden, während der Kot nur 17% des verzehrten Eiweißes enthielt, als derselbe Mann in tierischer Kost ebensoviel Eiweiß

und statt des Stärkemehls sein Äquivalent Fett bekam. Es wurde also im letzteren Falle, trotz gleicher Menge des genossenen Eiweißes, doppelt so viel Eiweiß im Darme aufgesogen. Nach Pettenkofer und Voit werden bei zweckmäßig gemischter Kost sogar nur 12% des Eiweißes im Kote ausgeschieden. Die schlechten Erfolge einer Ernährung, bei der die Kartoffel die Hauptrolle spielt, wie dies in Irland und manchen Gegenden Mittel- und Norddeutschlands der Fall ist, sind hinreichend bekannt. Völker, die angeblich nur von Pflanzennahrung leben sollen, genießen daneben fast stets noch tierische Nahrungsstoffe. So genießen die Elsässer Bauern zu ihren Kartoffeln viel dicke Milch, die Irländer und die armen Bewohner des Erzgebirges zu ihren Kartoffeln saure Milch, Buttermilch, Quark oder Heringe, die italienischen Arbeiter zu ihrer Polenta (aus Maismehl) Käse, die chinesischen Arbeiter zu ihrem Reis Fische, Schweine-, Rind- und Schöpsenfleisch. Unsere jetzigen Vegetarianer sind auch durchaus keine reinen Pflanzenesser, denn sie genießen Stoffe von *lebenden Tieren* (während sie die getöteten Tiere verwerfen), wie Milch, Honig, Butter, Käse und manche auch Eier. Man beantworte sich übrigens auch einmal die Frage: Wenn, wie die *Vegetarianer* wollen, keine Tiere zum Zwecke der Ernährung des Menschen mehr getötet werden dürften, wo kämen dann für Menschen und Tiere die notwendigen Nahrungspflanzen her, und was sollte dann mit den pflanzenfressenden Tieren werden? Und alle Pflanzenfresser (wie Rinder, Schafe, Pferde ꝛc.) auszurotten, dürfte doch wohl eine ganz unberechenbare und unheilvolle Störung im Haushalte der Natur und der menschlichen Gesellschaft verursachen. *Übrigens lehrt auch die Geschichte, daß die Völker, denen die höchsten Leistungen des Menschengeschlechts zukommen, von gemischter Kost lebten und leben.*

Zubereitung der Nahrung.

Abwechslung in der Kost.

Einförmige Kost, selbst wenn sie die gehörige Menge von Nahrungsstoffen enthält, pflegt, wie die Erfahrung zeigt, nicht zu bekommen. Wenn man auch einige Zeit hindurch eine solche Kost ganz leidlich findet, so stumpft sich späterhin die Empfindung dafür ab, sie schmeckt nicht mehr und widert uns endlich an. Je ausgesprochener der Geschmack einer Speise, desto rascher wird sie uns zuwider. Nur solche Nahrungsmittel verzehren wir gern täglich und in größerer Quantität, die, wie z. B. Brot und Kartoffeln, einen wenig auffallenden Geschmack besitzen und daher als *Zuspeise* zu andern Speisen von kräftigem und gutem Geschmack dienen können. Daß eine *gewisse Abwechslung in den Nahrungsmitteln* ein wirkliches Bedürfnis ist, beweisen die in Gefängnissen gemachten Erfahrungen. Die Gefangenenkost bietet außerordentlich wenig Abwechslung und besitzt selten einen hervorstechenden Geschmack. Die Leute bekommen trotz lebhaften Hungers nach und nach einen so heftigen Ekel davor, daß schon beim bloßen Anblick und Riechen derselben Würgbewegungen eintreten. Namentlich durch eine zweckmäßige Anwendung der Genußmittel, besonders der Gewürze läßt sich die nötige Abwechslung in den Geschmack der Speisen bringen. Auch die verschiedenen Salate, grünen Gemüse und das gekochte Obst, denen ein bedeutender Nährwert nicht zukommt, wirken in erster Linie als Genußmittel. Die Herstellung einer schmackhaften appetitlichen Kost, die *sorgfältige Zubereitung* der Speisen hat demnach ihre wissenschaftliche Berechtigung; es ist erwiesen, daß die angenehme Empfindung, die gut schmeckende Speisen hervorbringen, zur Verdaulichkeit derselben unbedingt nötig ist, weil da-

durch reflektorisch die Absonderung der Verdauungssäfte bewirkt wird, wie schon das Zusammenlaufen des Speichels im Munde beweist. Wie alles, so kann selbstverständlich auch die Anwendung der Genußmittel übertrieben werden; besonders hüte man sich, Kindern eine unnatürliche Verfeinerung des Geschmackssinnes anzugewöhnen. Unter den freilebenden Menschen, die ihre Nahrung an sich nach Belieben wählen könnten, gibt es einige, die durch Krankheit zu einer monotonen Kost verurteilt sind, so namentlich die Zuckerkranken, da ihnen der Genuß von Brot, gesalzenen und süßen Mehlspeisen, Kartoffeln, Früchten ganz oder teilweise entzogen werden muß. Da ihre Kost, hauptsächlich aus großen Mengen von Fleisch und Fett bestehend, nicht nur monoton, sondern auf die Dauer auch schwer zu verdauen ist, spielt bei Behandlung dieser Krankheit die nach wissenschaftlichen Prinzipien arbeitende und zugleich dem Geschmack Rechnung tragende Kochkunst eine besonders wichtige Rolle, nicht minder, wenn auch aus anderen Gründen, bei der Ernährung von Magenkranken.

Das Dämpfen (des Fleisches, der Kartoffeln und Gemüse) besteht in Erweichen und Garmachen der Speisen durch Einwirkung des heißen Wasserdampfes. Das Dämpfen hat vor dem Kochen den Vorzug, daß dadurch die Nahrungsmittel nicht so viel an Säften verlieren, nicht so ausgelaugt werden; sie bleiben saftiger und nahrhafter, ohne weniger verdaulich zu sein. Wendet man beim Dämpfen zugleich fette Substanzen an, so heißt dies Schmoren, und dieses kann des Fettes wegen die Speisen nahrhafter, aber auch etwas weniger gut verdaulich machen. Durch Einwirkung stärkerer Hitzegrade (über dem Siedepunkte) kommt das Braten und Rösten zu stande, wobei die äußerste Schicht des Fleischsaftes gerinnt und nach und nach die äußeren Fleischfasern sich zu einer Kruste umwandeln, die dem Fleischsafte das Ausfließen erschwert. Außerdem färben sich der ausgeschwitzte Fleischsaft sowie das übergossene Fett bei weiterem Eindampfen braun, und es bilden sich durch die Einwirkung der Hitze brenzlige und aromatische Stoffe, wodurch der eigentümliche Geruch und Geschmack des Bratens, sowie der Bratenbrühe entsteht. Auch das Backen der Mehlspeisen gehört hierher, insofern dadurch das Stärkemehl löslicher gemacht wird. — Die Gärung, die geistige und saure, wird benutzt: zur Bereitung weingeistiger Getränke, des Brotes, des Sauerkrautes und der sauren Gurken; ein geringer Grad von Fäulnis macht den Käse und das Wildbret schmackhafter. — Manche Bereitungsarten von Speisen dienen zugleich auch zum Konservieren derselben, wie das Eintrocknen durch Sonnenhitze oder künstliches Dörren (im Backofen); das Einpökeln oder Einsalzen (mit Kochsalz, Salpeter), besonders des Schweine- und Rindfleisches; das Räuchern der Würste und des Fleisches (durch Rauch, Kreosot, Holzessig); das Bukanieren, bestehend im Einsalzen, Räuchern und Dörren von Fleischstücken; das Marinieren (von Fischen, Fleisch), wobei die Masse mit fettem Öle und Essig durchtränkt wird; das Einmachen oder Einzuckern von Früchten; das Einlegen in alkoholische und saure Flüssigkeiten (Alkohol, Essig, saure Milch).

Nahrungsmittel können auch konserviert werden, indem man sie durch Kochen zunächst sterilisiert und sodann die Luft abhält. Denn die in der Luft vorhandenen niederen Organismen, sowie deren Keime rufen Fäulnis oder faulige Gärung und die Verwesung der organischen Substanzen hervor. Man hält die Luft auf verschiedene Art von den Nahrungsmitteln ab; am besten durch Verschließen derselben in luftleeren Gefäßen (wie beim Appertschen Verfahren in hermetisch schließenden Büchsen von Weißblech, oder durch Bedecken mit schwerdurchdringlichen Substanzen (besonders fettigen). Da der Fäulnis- und Verwesungsprozeß nur bei einem gewissen Wärmegrad eintreten kann, so lassen sich Nahrungsmittel auch durch Kälte gut konservieren (in Eiskellern, Eisschränken). Vielfach werden auch die Salicylsäure und die Borsäure zur Konservierung der Nahrungsmittel verwendet.

Auf die Gerätschaften, die beim Bereiten und Aufbewahren von Nahrungsmitteln

benutzt werden, auf sämtliches Küchen- und Eßgeschirr ist deshalb Aufmerksamkeit zu verwenden, weil von denselben schädliche Substanzen in Speisen und Getränke übergehen können. Unter allen Umständen unschädliche Geschirre sind die von Holz (ohne Anstrich), welche freilich schwer ganz rein zu halten sind, da das Holz Flüssigkeiten aufsaugt, solche von hartem Stein, Glas, Porzellan, Fayence, Gold und Silber (wenn dieses nicht unter 13- bis 14lötig, nicht mit zu viel Kupfer legiert ist). Alle Geschirre aus anderen Stoffen können unter besonderen Umständen schädlich werden; als besonders gefährlich wird Verunreinigung durch Kupfer und Blei betrachtet, welche teils von kupfernen oder messingenen Gefäßen, teils von der bleihaltigen Glasur irdener Geschirre in saure oder fette (ranzige) Speisen übergehen können. Etwas Kupfer wird auch nicht selten den Konserven zur Wiederherstellung der grünen Farbe zugesetzt, welche solche durch Erhitzen im Papinschen Topf verloren hatten. Die Menge des Kupfers, welche der Mensch ohne Gefahr für seine Gesundheit ertragen kann, ist übrigens relativ groß und die Gefahr einer Gesundheitsbeschädigung durch Kupfer wird meist übertrieben. Immerhin ist eine Verzinnung kupferner Gefäße notwendig, da die unvorsichtige Benutzung kupferner Kochgefäße gefährlich werden kann. Die Bedingungen, unter welchen Blei zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen verwendet werden darf, sind in Deutschland durch Reichsgesetz (vom 25. Juni 1887) genau festgestellt. Die Verzinnung der Gefäße darf danach in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 1 Gewichtsteil Blei enthalten. Metalllegierungen aus Blei, welche mit Speisen in Berührung kommen, dürfen nicht mehr als 10 % Blei enthalten. Kautschuk für Mundstücke von Saugflaschen, zu Schläuchen für Bier, Wein, Essig und für ähnliche Zwecke darf nicht bleihaltig sein. Zur Untersuchung auf Blei, Kupfer und ähnliche giftige Metalle sollen die Gefäße mit 4 %iger Essigsäure gefüllt werden. Nach halbstündigem Kochen wird die Lösung filtriert und Schwefelwasserstoff eingeleitet. Eine braune oder schwarze Trübung oder gar ein Niederschlag beweist, daß Blei, Kupfer oder Zinn gelöst wurde. Auch das Email und die Glasuren der Küchengeräte und Gefäße müssen diese Probe aushalten, um unschädlich zu sein und dem Gesetz zu genügen. Endlich dürfen sich in Gefäßen, welche zur Aufbewahrung von Getränken dienen, keine Rückstände von bleihaltigem Schrote finden und dürfen die Metallfolien zur Packung von Schnupf- und Rauchtabak, sowie von Käse in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 1 Gewichtsteil Blei enthalten. — Da auch fahrlässiges Zuwiderhandeln gegen diese Bestimmungen mit erheblichen Strafen bedroht ist, so ist die Gefahr der Gesundheitsbeschädigung durch Geschirre bei uns in der Tat nicht mehr groß, immerhin wird man gut daran tun, in der Küche die betreffenden Gefäße mit einiger Vorsicht zu behandeln und namentlich nicht durch langes Kochen mit starkem Essig von den giftigen Metallen solcher Gefäße kleine Mengen in Lösung zu bringen. Von den meisten der gegenwärtig so viel gebrauchten emaillierten Metallgefäßen springen beim Gebrauch leicht kleine Stückchen Email ab, sie gelangen in die Speisen und werden mit diesen verschluckt. Manche Ärzte schreiben die starke Zunahme der Blinddarmentzündungen in neuer Zeit diesem Übelstande zu und in der Tat könnte ein scharfes Emailstück, das in den Wurmfortsatz gerät, wohl zu seiner Verschwärung Anlaß geben.

Was und wie viel soll der Mensch genießen?

Ernährungsversuche; Normalnahrung des mittleren Menschen.

Aus den einleitenden Bemerkungen über Nahrungsstoffe, Nahrungsmittel, Genußmittel und Nahrung haben wir ersehen, daß die Aufgabe der Nahrung darin besteht, dem Körper die nötige Energie zuzuführen und diejenigen Stoffe (im wesentlichen Eiweiß, Wasser, Salze) zu ersetzen, welche durch die tägliche Abnutzung verloren gehen. Dieses kann nun auf sehr verschiedene Weise, durch die Aufnahme der verschiedensten Nahrungsmittel, erreicht werden. Aber nur diejenige Nahrung kann als rationelle, als das

Ideal einer Nahrung bezeichnet werden, die dem Körper die zu seiner Erhaltung erforderliche Menge der einzelnen Nahrungsstoffe: Eiweiß, Kohlenhydrate, Fette, Wasser und Salze in richtiger Menge, ohne ein Übermaß des einen oder anderen Nahrungsstoffes, zuführt und dabei den Darmkanal nicht zu sehr belästigt. Im allgemeinen wird ja die Nahrungsaufnahme durch den Hunger geregelt, aber man kann doch grobe Fehler begehen, wenn man sich bei der Wahl der Nahrung allein diesem Gefühl überlassen wollte. Die Menge der Nahrungsstoffe, die der Mensch genießen muß, um sich auf seinem Bestand an Eiweiß, Fett, Wasser und Salzen zu erhalten, ist nun nach Lebensalter, Klima, Geschlecht, Lebensweise, Beschäftigung und Gesundheitszustand ungemein verschieden. Im allgemeinen läßt sich zunächst nur so viel sagen, daß der Organismus um so mehr an Nahrungsstoffen einnehmen muß, je organreicher er ist und je größer die Anstrengungen sind, denen er sich unterzieht. Wie erfährt man nun, ob ein Gemisch von Nahrungsstoffen und Nahrungsmitteln eine zweckmäßige Nahrung ist, d. h. ob man in einer bestimmten Zeit mit der genossenen Nahrung seinen täglichen Körperverlust vollkommen ersetzt hat, oder ob zu viel oder zu wenig Nahrung eingeführt wurde? Zunächst dadurch, daß man sich ungefähr auf seinem Körpergewicht erhält. Das Körpergewicht ist freilich keineswegs ein ganz untrügliches Zeichen für die Vorgänge im Körper; man kann ja z. B. bei gleichbleibendem oder gar zunehmendem Gewichte Wasser ansetzen, jedoch Eiweiß und namentlich Fett verlieren, oder auch bei Zunahme des Gewichtes Fett ansetzen und Eiweiß verlieren u. s. w. Trotz dieses Bedenkens hat aber der einzelne Mensch keinen Grund, die Zusammensetzung seiner Nahrung zu ändern, so lang er gesund, rüstig und annähernd auf seinem Körpergewicht bleibt. In zahlreichen Fällen will es aber dem Gesunden bei freier Kostwahl nicht recht gelingen, Abmagerung oder häufiger Fettansatz zu verhüten, ein anderes Mal ist man vor die Aufgabe gestellt, mit gegebenen oft geringen Mitteln eine möglichst zweckmäßige Kost für eine größere Anzahl von Menschen vorzuschreiben und zu beschaffen. Unter diesen Umständen ist natürlich eine genaue Kenntnis des jeweiligen Bedarfs notwendig, wie sie nur durch eigentliche Stoffwechselversuche erlangt werden konnte.

Um die Vorgänge im Körper wissenschaftlich genau kennen zu lernen, mußte man während einer bestimmten Ernährungsperiode durch direkte Versuche das Verhältnis der Einnahmen und Ausgaben, d. i. die Bilanz des Organismus, feststellen. Man mußte zunächst die chemischen Bestandteile der eingeführten Nahrung und die Menge des aus der Luft aufgenommenen Sauerstoffes kennen und sodann durch Untersuchung der vom Körper abgegebenen Zersetzungsprodukte (Kot, Harn, Produkte der Lungen- und Hautatmung) berechnen, ob die Einnahmen die Ausgaben vollkommen decken oder nicht. Da die organischen Substanzen der Nahrung und der Ausscheidungen (Urin, Kot u. s. w.) ja direkt gar nicht zu vergleichen sind, mußte man auf die Elemente der Nahrung und der Ausscheidungen zurückgehen und diese miteinander vergleichen. Die Rechnung wird dabei geführt wie folgt: Der Stickstoff von zersetzter eiweißartiger Substanz wird nur in Kot und Urin ausgeschieden, aus dem Unterschied zwischen dem in der Nahrung zugeführten und zwischen dem in Urin und Kot ausgeschiedenen Stickstoff ergibt sich also, ob Eiweiß im Körper angesetzt oder ob Körpereiweiß zerstört wurde. Kohlensäure und Wasser werden bekanntlich durch Haut und Lunge

ausgeschieden, Kohlenstoff und Wasser enthält aber auch der Urin und Kot. Ein Vergleich des gesamten ausgeschiedenen und des in der Nahrung aufgenommenen Kohlenstoffes gibt nun zunächst die Kohlenstoffbilanz. Wurde Körpereiweiß verbraucht (was aus der Stickstoffbilanz ersichtlich war), so hat man zunächst zu berechnen, wie viel Kohlenstoff aus zersetztem Körpereiweiß stammt. Dies ist möglich, denn man weiß, daß das Verhältnis zwischen Stickstoff und Kohlenstoff in den zersetzten eiweißartigen Substanzen ist wie 1 : 3,2. Sind von der Versuchsperson Kohlenhydrate in der Nahrung aufgenommen worden, so wird weiter der auf diese treffende Kohlenstoffanteil von der gesamten Ausscheidung an Kohlenstoff abgezogen und ein eventueller Rest endlich als Fettzersetzung in Rechnung gebracht. Bei der Wasserbilanz kommt in Betracht das in flüssiger Form in den Körper eingeführte und das durch Verbrennung von Wasserstoff im Körper neu entstandene Wasser einerseits und das mit Urin und Kot, sowie durch Haut und Lunge ausgeschiedene Wasser anderseits (siehe hierzu auch S. 331 u. ff.).

Die Ernährungsversuche sind zuerst durch Pettenkofer und Voit zu großer Vollkommenheit ausgebildet worden, und es soll über die Resultate dieser Forscher hier einiges Nähere mitgeteilt werden, da sie für die Ernährungslehre von so großer Wichtigkeit und geradezu grundlegend geworden sind. In manchen Punkten ist man natürlich durch den Fortschritt der Wissenschaft zu etwas anderen Anschauungen gelangt, als den ursprünglich von Voit vertretenen, welche im folgenden entwickelt sind. — Mit größter Genauigkeit läßt sich, wie eben gezeigt wurde, aus den Versuchen ermitteln und berechnen, wieviel Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Wasser und Salze während einer Ernährungsperiode (in 24 Stunden) durch die Nahrung in den Körper eingeführt wurden und ebenso, wieviel Kohlenstoff, Stickstoff, Wasser und Salze mit den Ausscheidungen wieder aus dem Körper entfernt wurden. Durch den sinnreichen Respirationsapparat von Pettenkofer, der alle gasförmigen Einnahmen und Ausgaben des Versuchsmenschen mit großer Genauigkeit zu bestimmen gestattet, sind solche exakte Ernährungsversuche am Menschen erst möglich geworden. Dieser zimmerartige Apparat besteht aus einem würfelförmigen eisernen Kasten mit Tür, Oberlicht und Seitenfenster, in welchem ein Tisch, Bett und Stuhl Platz finden können und noch einiger Raum zum Auf- und Abgehen übrig bleibt. Die in den Apparat eingepumpte Luft wird in ihrer Menge gemessen. Die einströmende Luft wird ferner wie die aus dem Apparate ausströmende Luft, die mit den gasförmigen Ausscheidungsprodukten des zu untersuchenden Menschen beladen ist, chemisch untersucht. Die Unterschiede dieser beiden Untersuchungen geben die Menge und die Qualität der gasförmigen Stoffe an, die der Mensch in der Untersuchungsperiode durch Haut und Lungen verloren hat. In diesem Apparat nun verbringt das zu untersuchende Individuum wenigstens 24 Stunden. Außer den gasförmigen Ausscheidungen, die durch den Apparat bestimmt werden, werden auch die festen und flüssigen Ausscheidungen (Kot, Harn) gesammelt, gewogen und chemisch untersucht und damit die ebenso genau untersuchten und gewogenen Stoffe verglichen, die in der Nahrung genossen wurden.

Ein kräftiger 28jähriger Arbeiter, welchen Pettenkofer und Voit auf diese Weise untersuchten, zersetzte täglich:

	bei Ruhe	bei Arbeit
Eiweiß	137	137
Fett	72	173
Kohlenhydrate	352	352
schied aus Stickstoff	19,5	19,5
schied aus Kohlenstoff	283	356

Als Mittelwert aus einer größeren Anzahl solcher Versuche verlangte nun Voit für einen Arbeiter bei mittlerer Anstrengung 18,3 g Stickstoff = 118 g Eiweiß und 328 g Kohlenstoff, und zwar in einer gemischten, aus etwas Fleisch und Vegetabilien (mit Brot) bestehenden Kost [1]). Es sind also, da 118 g Eiweiß schon 63 g Kohlenstoff enthalten, noch 265 g Kohlenstoff durch Fett oder Kohlenhydrate oder noch besser durch ein Gemisch von beiden zu decken, um die erforderlichen 328 g zu erhalten.

Für denselben mittleren Arbeiter berechnete Voit als annähernden täglichen Bedarf 230 g vom Fleischer ausgehauenes Fleisch mit 18 g Knochen, 21 g Fett und 191 g reinem Fleisch. (So günstige Einkaufsverhältnisse wird man allerdings beim Einkauf im kleinen kaum treffen.) Da nun 191 g reines Fleisch nur 6,5 g Stickstoff enthalten, so müssen noch 11,8 g Stickstoff durch andere Nahrungsmittel (Milch, Eier, Hülsenfrüchte, Mehl, Käse) eingeführt werden, um die geforderten 18,3 g zu erreichen.

Mit	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
212 g Fleisch (230 vom Fleischer) . . .	42	21	—
35 „ Fett	—	35	—
76 „ Eiweiß und 500 Stärke in vegetabilischer Nahrung	76	—	500
	118	56	500 g

kann also ein mittlerer Arbeiter seinen Körper erhalten; und diese Mengen können z. B. in folgenden Nahrungsmitteln gegeben werden:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
750 g Brot oder 470 g Mehl	62	—	331
212 „ Fleisch (230 vom Fleischer) . . .	42	21	—
35 „ Fett zum Kochen	—	35	—
200 „ Reis oder entsprechendes Gemüse .	15	—	154
	119	56	485 g

[1]) Um 18,3 g Stickstoff = 118 g Eiweiß und 328 g Kohlenstoff zuzuführen, müßte man nach Voit in Grammen genießen:

für 18,3 Stickstoff = 118 Eiweiß		für 328 Kohlenstoff	
Käse	272 g	Fett	450 g
Erbsen	520 „	Stärke, Zucker	738 „
fettarmes Fleisch	538 „	Weizenmehl	824 „
Weizenmehl	796 „	Reis	896 „
Eier (18 Stück)	905 „	Erbsen	916 „
Schwarzbrot	1430 „	Käse	1160 „
Reis	1868 „	Schwarzbrot	1346 „
Milch	2905 „	Eier (43 Stück)	2231 „
Kartoffeln	4575 „	fettarmes Fleisch	2620 „
Speck	4796 „	Kartoffeln	3124 „
Weißkohl	7625 „	Milch	4652 „
weiße Rüben	8714 „	Weißkohl	9318 „
Bier (17 l)	17000 „	weiße Rüben	10650 „
Stärke, Zucker	„	Bier (13 l)	13160 „

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß keines unserer Nahrungsmittel für sich allein für einen arbeitenden Mann alle Nahrungsstoffe in richtiger Zusammensetzung enthält. Erhalten könnte man sich freilich mit den meisten dieser Nahrungsmittel für sich allein, aber diese Ernährung wäre eine unvernünftige, da die aufgezählten Nahrungsmittel von dem einen und anderen Nahrungsstoff zu viel oder zu wenig enthalten; wir würden also dabei entweder Mangel an einem der Nahrungsstoffe leiden oder eine Verschwendung begehen. Genießt man z. B. genügend Milch, um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken, so führt man zu viel Eiweiß ein u. s. w.

Mehr als 750 g Brot zu reichen, ist nicht zweckmäßig, weil das Stärkemehl des Brotes im Darm leicht in saure Gärung übergeht, wodurch der Darm zu einer raschen Entleerung seines Inhaltes gereizt und so eine vollständige Ausnutzung verhindert wird.

Waren derartige Versuche notwendig, um uns über die Vorgänge beim Stoffwechsel überhaupt und über viele wichtige Einzelfragen Aufklärung zu verschaffen, so leiden sie an einigen unvermeidlichen Übelständen: die Versuchsperson wird nur kurze Zeit beobachtet, sie befindet sich unter ungewöhnlichen Verhältnissen und immer handelt es sich um eine oder wenige Versuchspersonen mit individuellen Eigentümlichkeiten. Diese Übelstände treten besonders hervor, wenn es sich um Versuche mit Säuglingen oder älteren Kindern handelt, was hier nicht weiter auszuführen ist. Es sind daher Beobachtungen an frei lebenden Menschen eine notwendige Ergänzung dieser sog. exakten Versuche. Die Untersuchung von Urin und Kot solcher Menschen auf Stickstoffgehalt verschafft uns einen Einblick in die Größe ihrer Eiweißzersetzung, die Untersuchung der Nahrung, welche in verschiedenen Gegenden eines Landes oder verschiedener Länder tatsächlich genossen wird, belehrt uns über das Energiebedürfnis und die Art seiner Befriedigung, über die Verschiedenheit in unwesentlichen Stücken, über die große Übereinstimmung in den wesentlichen Punkten an den verschiedensten Orten. Wenn vollends, wie beim Muttermilchsäugling, die Nahrung nicht willkürlich gewählt, sondern von Natur gegeben ist, erfährt man durch Beobachtung der in 24 Stunden getrunkenen Milchmenge und durch chemische Analyse derselben mit großer Sicherheit den durchschnittlichen Bedarf des Säuglings, wenn man die Beobachtungen auch nur auf eine mäßige Anzahl von Säuglingen und Versuchstage ausdehnt.

Einen nicht uninteressanten Einblick in die komplizierten Vorgänge des gasförmigen Stoffwechsels kann sich jedermann mit Hilfe einer kleinen Brückenwage selbst verschaffen. Wenn man sich, ohne Speise oder Trank zuzuführen und ohne Urin und Kot zu entleeren, bei mittlerer Lufttemperatur und Beschäftigung von Stunde zu Stunde wägt, wird man beobachten, daß man je um etwa 50 g leichter wird. Dies ist der Verlust beim gasförmigen Stoffwechsel oder die früher sog. perspiratio insensibilis. Er kommt auf folgende Weise zu stande — es werden Durchschnittszahlen für 24 Stunden des Erwachsenen zu Grunde gelegt. Er nimmt durch die Atmung 740 g Sauerstoff ins Blut auf und gibt 900 g Kohlensäure und 1000 g Wasserdampf durch Haut und Lunge an die Luft ab, erleidet also durch diese Vorgänge einen Gewichtsverlust von 1900 weniger 740 oder 1160 g in 24 Stunden, nahezu 50 g in der Stunde. — Bei angestrengter körperlicher Arbeit in der Hitze, auch beim Bergsteigen, kann dieser Verlust in der Stunde mehrere 100 g betragen. — Da 900 g Kohlensäure beinahe 250 g Kohlenstoff enthalten, so ist der 24stündige Gewichtsverlust von 1160 g etwas größer als der Verlust an gasförmigem Wasser (1000 g) und beinahe so groß als der Verlust an Wasser und Kohlenstoff zusammen (1250 g), wie wir ihn durch Haut und Lunge erleiden. Man kann also ohne großen Fehler sagen, daß man in den 50 g Verlust, den man in der Stunde an sich beobachtet, seine gasförmige Ausscheidung an Wasserdampf und Kohlenstoff gemessen hat. Da der Erwachsene durchschnittlich in 24 Stunden sein Körpergewicht eben erhält, so muß dieser Verlust durch einen gleich großen Gewinn bei der Bilanz zwischen Zufuhr von Speise und Trank einerseits, Ausscheidung an Urin und Kot anderseits gedeckt werden. Rechnet man im Durchschnitt für Speise und Trank im Tag 3000 g, für Urin und Kot in derselben Zeit 1890 g (was zutreffende Durchschnittswerte sind), so beträgt der Unterschied 3000 − 1840 oder 1160 g zu Gunsten des Körpergewichts.

Die tägliche Nahrung wird unter gewöhnlichen Verhältnissen bekanntlich nicht auf einmal verzehrt, sondern auf verschiedene Mahlzeiten verteilt, und

die Wahl der Tagesstunden für die letztere soll nach der Art der Kost, sowie nach der Art und Größe der zu leistenden Arbeit verschieden sein. Für den körperlich angestrengt arbeitenden Menschen erscheint im allgemeinen der Genuß einer reichlicheren Hauptmahlzeit in der Mitte der Arbeitszeit (Mittagessen) am zweckmäßigsten, um dem Hungergefühl desselben zu genügen. Arbeitern mit vorwiegend geistiger Arbeit (Kaufleuten, Bureaubeamten, Gelehrten) ist vielleicht die englische Sitte entsprechender, früh eine reichliche Fleischmahlzeit, während des Tages nur wenig leichte Speisen und am späten Nachmittag, zwischen 5 und 6 Uhr, die Hauptmahlzeit einzunehmen; doch kommt hierbei viel auf Gewohnheit und individuelle Bedürfnisse an. Eine größere Ruhepause zwischen der Arbeit des Vormittags und Nachmittags, wie sie das in Deutschland übliche Mittagessen von selbst mit sich bringt, ist bei sehr intensiver geistiger Arbeit für viele auch ein dringendes Bedürfnis.

In einer ausreichenden Mittagskost sollen nach Voit enthalten sein:

	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate
für den mittleren Arbeiter	59	34	160 g
„ Pfründner (Greise)	40	30	85 „
„ Kinder von 6 bis 15 Jahren . . .	39	21	80 „

also etwa die Hälfte des Eiweißes, 61 % des Fettes und 32 % der Kohlenhydrate, die während des Tages im ganzen nötig sind. In Volksküchen sollen nach Voit 81 g Schwarzbrot zur Mittagskost gegeben werden, deren Gehalt von 9 g Eiweiß und 47 g Kohlenhydraten an den übrigen, für die eigentlichen Speisen verbleibenden Nahrungsstoffen zu kürzen sind.

Bei den Angaben über die Zusammensetzung der menschlichen Nahrung ist der Einfachheit wegen von der Zufuhr der nötigen Wassermenge und Salze abgesehen, weil das Wasser meist frei zur Verfügung steht und die letzteren in unseren gewöhnlichen Nahrungsmitteln in genügender Menge vorhanden sind. Nicht berücksichtigt sind ferner die nach Abzug der Fette und Kohlenhydrate verbleibenden stickstofffreien Nahrungsstoffe (organische Säuren, Pektinstoffe), sowie die übrigen stickstoffhaltigen Bestandteile der Nahrung außer dem Eiweiß und Leim, weil sie fast stets nur in sehr kleiner Menge in unserer Nahrung vorkommen. Der Vollständigkeit wegen sei jedoch erwähnt, daß ein von Ranke untersuchter erwachsener Mann bei einem Gewicht von 74 kg außer 100 g Eiweiß, 100 g Fett und 240 g Kohlenhydraten noch 25 g Kochsalz und 2535 g Wasser eingeführt hat. Im allgemeinen wird man für den mittleren Erwachsenen auf eine tägliche Kochsalzzufuhr von 17 g und auf eine Getränkezufuhr von 1500 ccm bis 2500 ccm zu rechnen haben. Unter Benutzung der Tafel XXIV sowie der dazu gehörenden Tabelle (S. 412), die über die chemische Zusammensetzung der wichtigsten Nahrungsmittel Aufschluß geben, läßt sich aus unseren verschiedenen Nahrungsmitteln eine Kost zusammensetzen, die für einen Durchschnittsmenschen Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate in einem richtigen Verhältnis enthält. Es ist aber wohl zu beherzigen, daß die Nahrung für den einzelnen Menschen überhaupt nicht leicht nach theoretischen Erwägungen zurecht gemacht werden kann, nicht einmal von jedem Arzte, geschweige denn von einem ärztlichen Laien. Es kommen zu viel Momente in Betracht, Körpergröße und Körperbau, Art der Beschäftigung, Verdauungskraft u. s. w., deren Wirkung im einzelnen Fall schwer zu übersehen ist. Der einzelne Gesunde

Chemische Zusammenstellung der wichtigsten Nahrungsmittel[1].

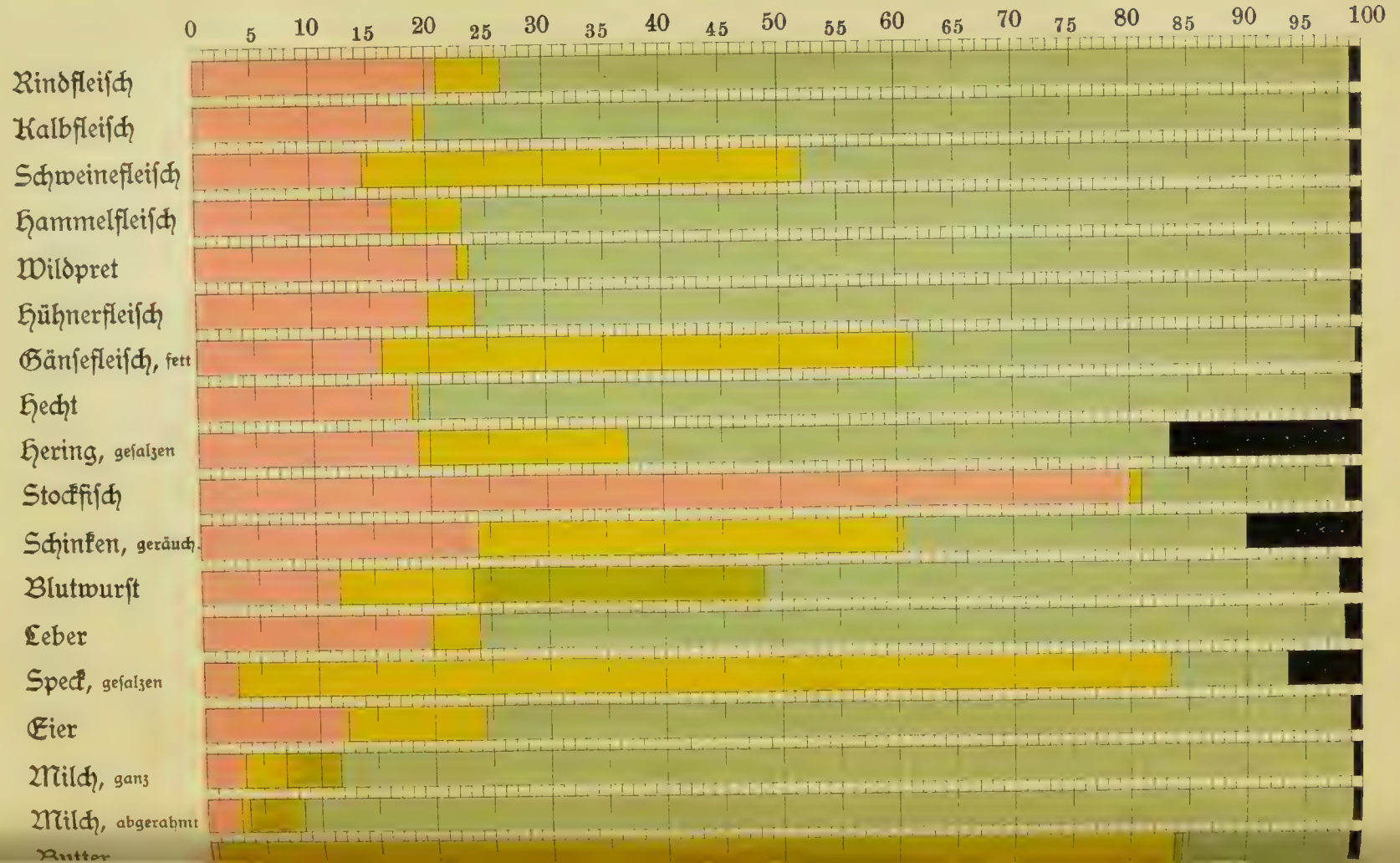
(Vergl. Tafel XXIV.)

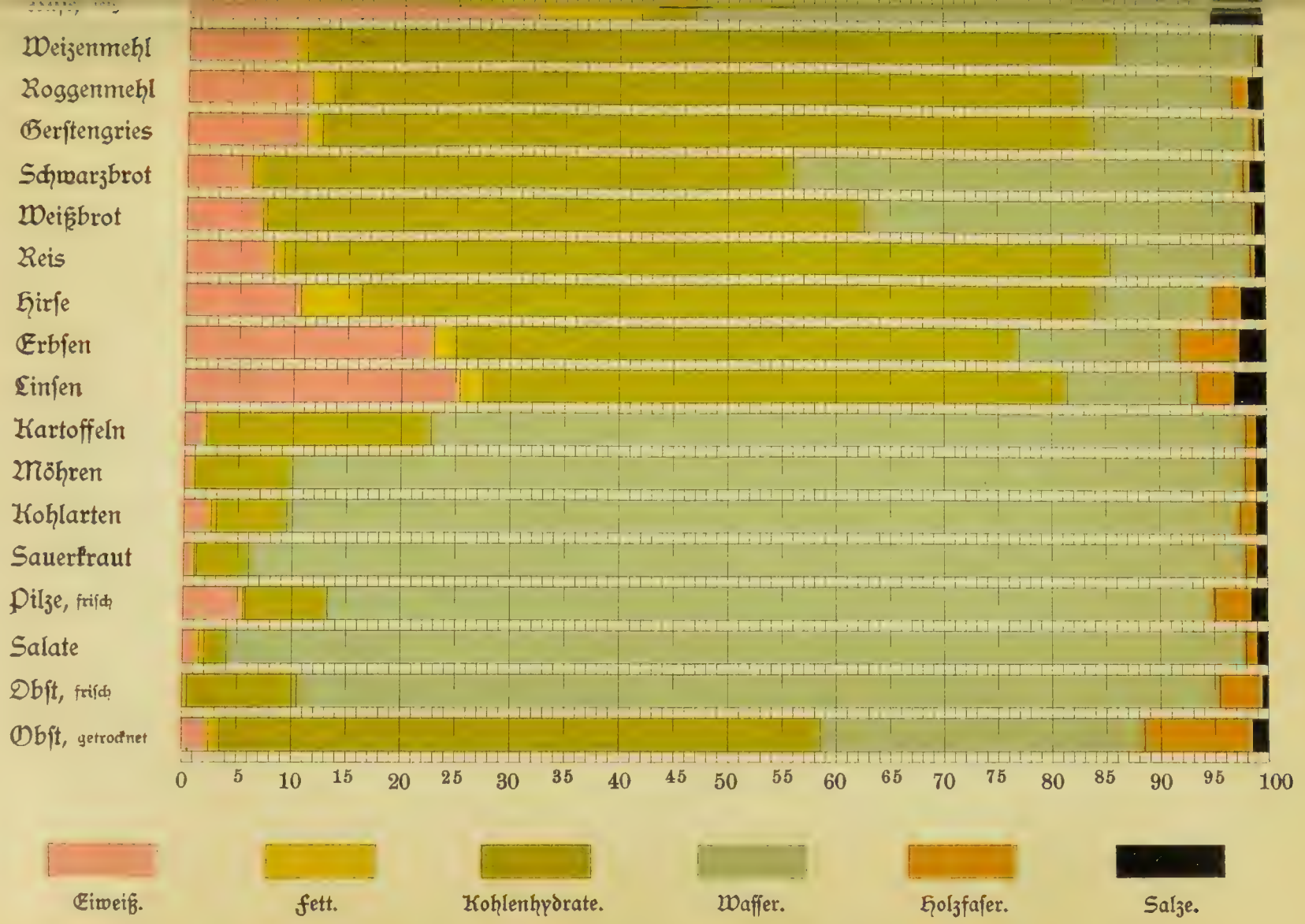
In 100 Teilen sind durchschnittlich enthalten:

Nahrungsmittel	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate (Stärke u. Zucker)	Wasser	Holzfaser	Salze
Rindfleisch	21,0	5,5	—	72,5	—	1,0
Kalbfleisch	19,0	1,0	—	79,0	—	1,0
Schweinefleisch	14,5	37,5	—	47,0	—	1,0
Hammelfleisch	17,0	6,0	—	76,0		1,0
Wildbret	22,5	1,0		75,5	—	1,0
Hühnerfleisch	20,0	4,0	—	75,0		1,0
Gänsefleisch, fett	16,0	45,5	—	38,0		0,5
Hecht	18,5	0,5		80,0	—	1,0
Hering, gesalzen	19,0	18,1	—	46,4	—	16,5
Stockfisch	80,0	1,0	—	17,5	—	1,5
Schinken, geräuchert	24,0	36,5	—	29,5	—	10,0
Blutwurst	12,0	11,5	25,0	49,5	—	2,0
Leber	20,0	4,0	—	74,5	—	1,5
Speck, gesalzen	3,0	80,5	—	10,0		6,5
Eier	12,5	12,0	—	74,5	—	1,0
Milch, ganz	3,4	3,6	4,8	87,5	—	0,7
Milch, abgerahmt	3,1	0,7	4,8	90,7	—	0,7
Butter	0,6	83,3	0,6	14,5		1,0
Käse, fetter	25,0	29,0	2,2	39,2	—	4,6
Käse, magerer	32,5	9,5	5,0	48,0	—	5,0
Weizenmehl	10,0	1,0	75,2	13,0	0,3	0,5
Roggenmehl	11,5	2,0	69,5	14,0	1,5	1,5
Gerstengrieß	11,0	1,5	71,5	15,0	0,5	0,5
Schwarzbrot	6,0	0,5	49,5	42,0	0,5	1,5
Weißbrot	7,0	0,5	55,2	36,0	0,3	1,0
Reis	8,0	1,0	76,5	13,0	0,5	1,0
Hirse	10,8	5,5	67,7	11,0	2,6	2,4
Erbsen	23,0	2,0	52,0	15,0	5,5	2,5
Linsen	25,5	2,0	54,0	12,0	3,5	3,0
Kartoffeln	2,0		20,7	75,5	0,8	1,0
Möhren	1,0	—	9,0	88,0	1,0	1,0
Kohlarten	2,5	0,5	6,5	88,0	1,5	1,0
Sauerkraut	1,0	0,2	4,8	92,0	1,0	1,0
Weißkraut	2,0		5,0	90,0	2,0	1,0
Pilze, frisch	5,5	0,2	7,5	82,0	3,3	1,5
Salate	1,5	0,5	2,0	94,0	1,0	1,0
Obst, frisch	0,5	—	10,0	85,0	4,0	0,5
Obst, getrocknet	2,5	1,0	55,0	30,0	10,0	1,5

[1]) Der Eiweißgehalt der Nahrungsmittel wird gewöhnlich in der Weise ermittelt, daß man den Stickstoff derselben bestimmt und den gefundenen Wert mit dem Faktor 6,25 multipliziert, da ja Eiweiß (und leimgebende Substanz) bekanntlich im Durchschnitt 16% Stickstoff enthält. So sind auch die Eiweißzahlen der obigen Tafel XXIV und der zugehörigen Tabelle berechnet worden. Man hat dabei die Annahme gemacht, daß nur eine sehr kleine, nicht in Betracht kommende Menge des Stickstoffes an andere, für die Ernährung minderwertige Stoffe, die sog. Extraktivstoffe, gebunden sei. Diese Annahme ist aber nicht immer richtig. Es kommt z. B. beim Fleisch $^1/_6$, beim Mehl und Brot $^1/_4$,

Procentische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungsmittel.





Typ. Inst. Giesecke & Devrient, Leipzig u. Berlin.

läßt sich besser in der Auswahl von Speisen und Getränken davon leiten, was ihm bekommt, was nicht. Muß ein Arzt befragt werden, so wende man sich an einen solchen, welcher mit der Lehre vom Stoffwechsel theoretisch und praktisch vollkommen vertraut ist.

Die Wahl der Nahrungsmittel hat sich nach mancherlei verschiedenen Umständen zu richten wie: nach Alter, Geschlecht, Konstitution, Gesundheits- oder Krankheitszustand, Lebensweise, Beruf, sozialer Stellung, Klima, Jahres- und Tageszeit. Daß eine einzige Nahrung für alle Körperzustände, für jedes Alter, jede Beschäftigung hinreichend wäre, davon kann schlechterdings nicht die Rede sein.

Die verschiedenen Lebensalter des Menschen verlangen selbstverständlich eine sehr verschiedene Diät. Im allgemeinen bedarf der Mensch, solange er im Wachstum begriffen ist, einer an Eiweiß und Fett reicheren Kost als der Erwachsene, wovon bei der Pflege des Kindesalters näher die Rede sein wird. Stark gewürzte Speisen sind bei Kindern zu vermeiden. In den Jahren der Reife, wo sich die Anbildung und das Absterben unserer Körperbestandteile ziemlich das Gleichgewicht halten, muß die Art der Nahrung dem Körperzustande, der Lebensweise (und bei den meisten Menschen auch den Mitteln!) angepaßt werden. Im Alter, wo das Absterben die Neubildung überwiegt, genügt im allgemeinen eine geringere Menge der Nahrungsstoffe; am besten sagt eine etwas reizendere leicht verdauliche Kost zu. Da sich nämlich im Alter die Tätigkeit der die Verdauungssäfte absondernden Drüsen verringert und das die Verdaulichkeit der Speisen sehr befördernde Kauen durch die mangelhafte Beschaffenheit der Zähne nicht in genügender Weise stattfinden kann, so ist es nicht unzweckmäßig, durch Reizmittel die Absonderung der Verdauungssäfte, notwendig durch zweckmäßige Zubereitung, Zerreiben und Wiegen der Speisen, Anwendung von Fett in Emulsionen (Rahm, Eigelb), die Verdaulichkeit der Speisen zu befördern.

Das weibliche und männliche Geschlecht hat sich in der Wahl der Nahrungsmittel nach seiner Bestimmung und seinem Alter zu richten. Bis zur Zeit der Reife, solange der Geschlechtsunterschied noch nicht gehörig ausgebildet ist, kann der männliche und weibliche Mensch auf gleiche Weise genährt werden. Nachher aber, wo der Stoffwechsel bei der Frau weniger energisch vor sich geht, bedarf das Weib im allgemeinen einer geringeren Menge von Nahrung. Mechanisch angestrengt arbeitende Frauen von großem Körperbau brauchen aber dieselbe Quantität von Nahrungsstoffen wie ein männlicher Arbeiter. Auch in der Zeit der Schwangerschaft und des Stillens, in der der weibliche Körper zur Bildung des Kindes und der Milch viel Nahrungsstoffe verwenden muß, ist eine größere Menge einer nahrhaften und leicht verdaulichen Kost unentbehrlich. Im Alter, wo das Geschlechtliche untergegangen ist, haben beide Geschlechter wieder gleiche Bedürfnisse. Frauen vertragen erregende Speisen und Getränke, wie reizende Gewürze, Spirituosen, starken Kaffee und Tee im allgemeinen nicht so gut wie der Mann. Vorzüglich sollen sie während der Schwangerschaft und des Stillens diese Stoffe mit Vorsicht genießen. Zur Erhaltung der runden Formen des weiblichen Körpers, die derselbe einer größeren Fettablagerung verdankt, dienen vornehmlich fette, zucker- und stärkehaltige Nahrungsmittel, für die viele Frauen bekanntlich auch eine große Vorliebe besitzen.

Zum Fettansatz neigende Individuen müssen mehr Fleisch und weniger stickstofffreie Nahrung (Kartoffeln, Brot, Zucker, Kuchen, Mehlspeisen, Butter und andere Fette, Bier ꝛc.) genießen, Magere und Schwächliche dagegen mehr Fett und Kohlenhydrate

---

bei der Kartoffel und den gelben Rüben gar $^1/_3$ bis zur Hälfte des Stickstoffs nicht auf Eiweiß und Leim, sondern auf Extraktivstoffe. Bei unserer gemischten Kost darf die in üblicher Weise berechnete Eiweißmenge reichlich um $^1/_5$ gekürzt werden, um das „Reineiweiß" der Nahrung zu erhalten.

neben einer reichlichen Fleischmenge einführen. Genauere Vorschriften hierüber sollen später unter Fettsucht und Blutarmut gegeben werden.

Die verschiedene Lebensweise und Beschäftigung ist insofern von großer Wichtigkeit für den Nahrungsgenuß, als Menschen, die viel körperliche Anstrengungen haben, einer reichlicheren Kost bedürfen als solche, die wenig mit den Muskeln und mehr mit dem Gehirn arbeiten. Die ersteren, mit körperlicher Anstrengung, brauchen nicht nur verhältnismäßig mehr Nahrung als die geistig Tätigen, sie vertragen namentlich auch eine größere Menge von Vegetabilien als die letzteren, denen, wie allen, die eine sitzende Lebensweise führen, eine reichlichere Beimischung animaler Nahrungsmittel besser zusagt.

Auch das Bedürfnis nach Getränken ist bei körperlich Tätigen ein größeres; Kaffee, Tee und Milch sind aus bekannten Gründen (neben Wasser) weit zweckmäßiger als Spirituosen.

Klima, Sommer und Winter, üben ebenfalls einigen Einfluß auf die Wahl der Nahrungsmittel aus, und zwar deshalb, weil die Wärme im Vergleich zur Kälte den Stoffwechsel herabsetzt. Darum bedürfen wir in südlichen Ländern und im Sommer weniger Nahrungsstoffe als im Winter und in nördlichen Klimaten, wo nicht nur die Aufnahme von vielen und nahrhaften Speisen, sondern auch der reichlichere Genuß von Fett und Kohlenhydraten nötig ist, um mehr Wärme im Inneren des Körpers zu erzeugen. Die nordischen Völker genießen also mit Recht viel Fett, während die südlichen besser tun, weniger nahrhafte und mehr vegetabilische Nahrung zu sich zu nehmen. Auch der Gebrauch der Spirituosen ist danach in den verschiedenen Ländern sehr verschieden, und geistige Getränke haben im kalten Klima weniger Nachteil als im warmen.

Die Tageszeit verlangt auch einige Berücksichtigung bei der Auswahl der Nahrungsmittel. Eine Hauptregel dabei ist: des Morgens und des Abends den Magen mit schwer verdaulichen Speisen nicht zu überladen. Am frühen Morgen pflegt das Nahrungsbedürfnis nur gering zu sein, weil während des vorausgegangenen Schlafes die Oxydation der Nahrungsstoffe innerhalb des Körpers minder lebhaft vor sich ging und somit die letzteren für die am Morgen beginnende Arbeitszeit noch disponibel sind; nur wer vormittags schwere und anstrengende Arbeit zu verrichten hat, soll auch ein nahrhafteres Frühstück zu sich nehmen. Dagegen ist beim Mittagessen eine reichliche, kräftige und warme Kost, am besten aus Suppe, Gemüse und Fleisch, zu empfehlen. Wo diese sog. Hausmannskost nicht zu erschwingen ist, sollten wenigstens nicht zu große Quantitäten Kartoffeln und Brot genossen werden; Hülsenfrüchte, Milch, die billige Buttermilch, das Blut, die billigeren Wurstsorten, Käse, besonders der billige Quark, Heringe, Schellfisch und Stockfisch, das billige Pferdefleisch u. s. w., sind neben den Kartoffeln und dem Brot zu genießen (s. unten bei Volksernährung). Für das Frühstück (bald nach dem Aufstehen) paßt für Kinder am besten Milch, für Erwachsene zum Tee oder Kaffee, zur Schokolade oder Fleischbrühe (mit Ei) Brot oder Semmel mit Butter; das Abendessen (etwa 3 bis 4 Stunden vor Schlafengehen) bestehe aus Suppe, Tee oder leichtem Bier, Brot und Butter mit Käse oder kaltem Fleisch, Eiern u. dergl. Wie bekannt, wird der Schlaf, während dessen der Stoffwechsel und die Verdauung weniger lebhaft von statten gehen, durch spätes Essen von vielen und schwerverdaulichen Nahrungsmitteln unruhig, durch schwere Träume oder Alpdrücken gestört, weshalb am Abend der Magen nie mit schwerverdaulichen Speisen überladen werden sollte. — Es ist falsch und nur bei sehr guten Verdauungsorganen ohne Schaden möglich, ein einziges Mal des Tages oder in gar zu langen Zwischenräumen zu essen. Drei Mahlzeiten, richtig verteilt, pflegen dem Erwachsenen zu genügen. Jedoch ist dem angestrengt Arbeitenden, dem Wachsenden, der schwangeren und stillenden Frau, sowie dem Blutarmen und Rekonvaleszenten ein zweites Frühstück und ein Halbabendbrot (Vesperbrot) aus leicht verdaulichen nahrhaften Stoffen sehr dienlich.

Das Verhalten vor, während und nach dem Hauptmahle (Mittagessen) ist nicht ohne Einfluß auf die Verdauung. So ist es ratsam, unmittelbar vor dem Essen alle größeren Anstrengungen zu vermeiden und nach Strapazen einige Zeit der

körperlichen und geistigen Ruhe zu pflegen oder eine nur leichte Bewegung im Freien zu machen. Ruhe vor Tische ist namentlich allen Matten und Bleichen (Blutarmen) sehr zu empfehlen. Die Mahlzeit selbst sollte stets mit Heiterkeit, bei Geistes- und Gemütsruhe in einem geräumigen, freundlichen Zimmer, mit reiner, mäßig warmer Luft gehalten werden. Dabei hat man sich vor allen engen Kleidungsstücken, besonders vor solchen, welche die Magengegend zusammenpressen (wie Schnürleiber, Unterrocksbänder, Leibriemen, enge Kleidung) zu hüten. Feste Nahrungsmittel (besonders Fleischspeisen) sind gehörig klein zu schneiden und tüchtig zu zerkauen; überhaupt esse man hübsch langsam und trinke zwischendurch mäßige Mengen Wasser oder nach Bedarf ein wenig Wein, welcher in manchen Gegenden weniger zweckmäßig durch leichtes Bier ersetzt wird. Das Wassertrinken während des Essens, zumal wenn nicht Suppe genossen wurde, hat mannigfachen Nutzen und schadet nur, wenn es im Übermaß geschieht. Ein warmes Mittagessen sagt dem Körper besser zu als kalte Speisen, dagegen tun sehr heiße und sehr kalte Stoffe dem Magen nie gut; vorzüglich ist aber der plötzliche Wechsel von Heiß und Kalt zu vermeiden. Als zweckmäßigste Temperatur der Speisen ist eine solche von 37° C. zu bezeichnen, weil diese für den Verdauungsprozeß am günstigsten ist. Was das Kaffeetrinken nach dem Essen betrifft, so genießen manche gleich nach Tische eine kleine Tasse Kaffee als ein die Magenverdauung unterstützendes Reizmittel, während andere ihren Kaffee später trinken. Wer zwei Tassen trinkt, sollte nur die eine gleich nach dem Essen, die andere 2 bis 3 Stunden danach zu sich nehmen.

Gleich nach dem Essen folge man, wenn es vorhanden ist, dem Bedürfnisse nach Ruhe, wenigstens halte man sich sofort nach dem Essen von geistigen und körperlichen Anstrengungen fern. Ein Mittagsschläfchen wird solchen Personen anzuraten sein, die vor dem Essen tätig waren, gemütlich angegriffen wurden und anstrengende Muskelbewegungen vornahmen, sowie überhaupt solchen, die einen schwachen Körperbau haben und an Blutarmut und sog. Nervenschwäche (Nervosität) leiden, ferner überhaupt älteren Personen. Genuß von alkoholischen Getränken bei Tisch befördert das Bedürfnis nach Ruhe bei älteren Personen in hohem Maße und es ist deshalb namentlich von solchen zu meiden oder sehr einzuschränken, welche bald nach der Mahlzeit wieder feinere geistige Arbeit zu verrichten haben.

Vorsichtsmaßregeln beim Essen.

Die Nahrungsmittel können den Körper in einen krankhaften Zustand versetzen: a) wenn sie in zu geringer Menge eingeführt werden, weil alsdann das Material zur Neubildung des Blutes und der Gewebsbestandteile in unzureichender Menge vorhanden ist. Die nächste Folge davon muß Blutmangel sein, und aus diesem geht dann hervor: Erbleichen der Haut, Abmagerung, Mattigkeit und Abnahme des Körpergewichts, allzu großer Wasserreichtum der Gewebe und schlechte Ernährung der Organe, namentlich des Gehirns und der Nerven. — b) Werden Nahrungsmittel im Übermaß eingeführt, so kommt es darauf an, ob dies bloß ein- oder einigemal geschieht oder öfter, und welche Lebensweise dabei geführt wird. Im letzteren Falle kann die Vielesserei zur Gewohnheit werden, und diese erzeugt dann allmählich, je nachdem die Speisen mehr oder weniger nahrhaft sind und ordentlich verdaut werden oder nicht, Magenerweiterung, Unterleibsbeschwerden (Pfortaderstockungen, Hämorrhoiden) und Vollblütigkeit (mit Wallungen und Kongestionen). Durch körperliche Anstrengungen, besonders in freier Luft, lassen sich die Nachteile des Vielessens etwas mindern. Der einmalige übermäßige Genuß von Speisen, die Überladung des Magens (Indigestion), ruft eine vorübergehende Magenaffektion

(Katarrh, verdorbenen Magen) hervor und kann am besten durch Fasten beseitigt werden. — c) *Nahrungsmittel von unzureichendem Nahrungsstoffgehalte* stören die Gesundheit insofern, als sie dem Körper von diesem oder jenem Nahrungsstoffe zu viel oder zu wenig zuführen, weshalb auch eine gemischte Kost dem Menschen am zuträglichsten ist. Manche, namentlich Frauen, fehlen darin, daß, im Verhältnis zu den festen Nahrungsmitteln, viel zu wenig Flüssigkeit genossen wird, wodurch der Urin zu konzentriert wird, was unter Umständen den Nieren schadet. Unter $^5/_4$ bis $1\,^1/_2$ l sollte die tägliche Flüssigkeitszufuhr in Getränken bei keinem Erwachsenen betragen. Man fehlt ferner darin, daß Kinder zu viel Kohlenhydrate (z. B. stärke- und zuckerhaltige Nahrungsstoffe) genießen; daß manche wiederum zu viel Eiweißsubstanzen (besonders übermäßige Fleischnahrung), andere zu viel Fett und Kohlenhydrate zu sich nehmen. — d) *Nahrungsmittel von zu hoher und zu niedriger Temperatur*, also sehr heiße oder sehr kalte Speisen und Getränke, können Erkrankungen der Zähne sowie Entzündung der Mund-, Rachen-, Speiseröhren- oder Magenschleimhaut erzeugen und erstere sogar bleibende Beschädigung der Speiseröhre und des Magens durch Bildung von Geschwüren nach sich ziehen. Daß ein *kalter Trunk* nach Erhitzung Schwindsucht nach sich zieht, ist unwahr, wie überhaupt die Gefahren eines solchen Trunkes übertrieben werden. Jedoch kann nicht geleugnet werden, daß sehr kalte Getränke auf die Blutgefäße des Magens und seiner Umgebung zusammenziehend wirken und so den Blutdruck in anderen Gefäßen steigern können, zumal wenn Gemütsbewegung oder heftige Bewegung (Tanzen) den Blutdruck schon vorher erhöht hatten. In solchen Fällen können bei Leuten, deren Haargefäße leicht zerreißbar sind, Blutgefäße in lebenswichtigen Organen (Gehirn, Lungen) gelegentlich zerreißen[1]). In vielen Fällen, wo ein kalter Trunk geschadet zu haben scheint, war es aber nicht dieser, sondern das Trinken bei erhitzter Haut in kalten Räumen, wobei durch Erkältung der Haut gefährliche Entzündungskrankheiten veranlaßt werden. — e) *Nahrung von zu reizender Beschaffenheit*, mit zu viel und zu scharfen Gewürzen oder starken spirituösen Getränken, kann die Verdauung, zumal wenn der Magen schon in einiger Unordnung ist, auf lange Zeit verderben und, wird sie öfters genossen, hartnäckige organische Magenleiden hervorrufen. — f) *Nahrungs- und Genußmittel mit schädlichen und giftigen Eigenschaften* können Krankheiten und Tod veranlassen.

Volksernährung.

Die zweckmäßige Ernährung des Volkes ist eine Aufgabe von hoher Bedeutung. Gute *Leistungsfähigkeit* des geistig oder körperlich Ar-

[1]) Anders liegen die Verhältnisse bei längerem Marschieren in der Hitze, besonders der Soldaten. Hier ist der Körper durch den langdauernden starken Wasserverlust wasserarm geworden, die Körpertemperatur ist gestiegen, es droht Hitzschlag, und das Wasserverbot auf dem Marsche befördert geradezu das Eintreten desselben, deshalb ist neuerdings den marschierenden Truppen mit Recht reichliches Wassertrinken gestattet worden. Doch ist auch hier anzuraten, einige Sekunden zwischen der starken Bewegung und dem Trunke zu pausieren, und die ersten Schlucke etwas im Munde zu erwärmen, wenn ganz kaltes Wasser getrunken werden muß.

beitenden ist an einen guten Ernährungsstand geknüpft; die Erkrankungsgefahr für den einzelnen und damit für die Gesamtheit wird wesentlich geringer bei einem kräftigen und wohlgenährten Volke. Abgesehen davon, daß manche Krankheiten in einer unzweckmäßigen, ungenügenden und schlecht bereiteten Nahrung ihre direkte Ursache haben, wird gar vielen derselben durch solche der Boden bereitet, auf dem sie sich leicht auszubreiten vermögen. Schlechte Nahrung befördert den Wirtshausbesuch und Alkoholgenuß und ist, neben engen und unreinlichen Wohnungen, eine der wichtigsten unter den Ursachen, denen man es zuzuschreiben hat, daß bei Epidemien die armen Volksklassen so viel stärker befallen werden als die wohlhabenden. Die Nahrung soll nicht nur gut, sondern auch möglichst billig sein. Denn die Zahl der Haushaltungen ist klein, in welchen die Ernährung nicht einen erheblichen Teil der vorhandenen Mittel beansprucht; gelingt es hier ohne Beeinträchtigung des Wohlbefindens zu sparen, so kann mehr Geld für andere Zwecke ausgegeben werden, für bessere Wohnung, für Erholung, bessere Bildung, was ja höchst wünschenswert ist. Ersparnisse bei der Verköstigung können nun auf zweierlei Art gemacht werden: 1. Bei größerem Betriebe fallen, wie bei jedem Geschäft, so auch hier Ausgaben und Nachteile weg, welche mit dem Kleinbetrieb unzertrennlich verbunden sind. Konsumvereine verschaffen dem minder Bemittelten gute und billige Lebensmittel, während er häufig schlechte und teure Waren erhält, wenn er einzeln seinen Bedarf in kleinen Mengen einkaufen muß. Auch gut eingerichtete Volksküchen können hier viel Gutes stiften. Die Volksküchen sollen einen für die Ernährung eines mittleren Arbeiters ausreichenden guten und möglichst billigen Mittagstisch zum Herstellungspreise liefern, wobei außer der freiwilligen Oberleitung nichts geschenkt werden soll, damit der sie benutzende Arbeiter nicht zum „Armen" hinabsinkt. Sie sollen die Arbeiter an eine richtige Beköstigung gewöhnen und zeigen, wie man mit dem geringsten Aufwand an Geld eine ausreichende Mittagskost herstellt; in weiser Hand und Aufsicht sollen sie geradezu wahre Musterküchen für die von mäßigem Arbeitsertrage lebende große Menge des Volkes werden. Die Nachteile gerade der Volksküchen sind aber ebenfalls erheblich: sie gestatten keine Berücksichtigung des individuellen Geschmacks und sie beeinträchtigen mehr oder weniger das Familienleben, daher werden dieselben trotz ihrer unverkennbaren ökonomischen Vorteile für die große Masse des Volkes in Deutschland in absehbarer Zeit voraussichtlich keine bedeutende Rolle spielen. Ersparnisse können in Volksküchen sowohl als in den Einzelhaushaltungen gemacht werden durch eine rationelle den jeweiligen Preisen der Lebensmittel und den übrigen Verhältnissen des Orts und der Familie wohl angepaßte Art der Verköstigung. Die Preise der einzelnen Lebensmittel sind nach Zeit und Ort großen mit ihrem Nährwert oft nicht im Verhältnis stehenden Schwankungen und Verschiebungen ausgesetzt. Vor nicht sehr langer Zeit war in Deutschland der Preis der Mehlfrüchte und des Mehles viel höher als jetzt, ebenso der Preis des Speisefettes; viel niederer war dagegen der Preis des Fleisches, der Eier, in geringerem Grade der Preis der Milch. Die hohen Preise für das Fleisch der gewöhnlichen Schlachttiere werden bis zu einem gewissen Grad wieder gut gemacht dadurch, daß die wohlfeilen Seefische durch geeignete Transportmittel und billige Fracht auch dem Binnenland mehr und mehr zu gute kommen, sowie durch die zu-

nehmende Verwendung des Pferdefleisches. Wegen seines verhältnismäßig großen Gehalts an Glykogen eignet sich das letztere weniger zum Sieden — die Brühe wird süßlich — besser zum Braten, Verwursten und Räuchern. Geräucherte Zunge eines jungen Pferdes ist sogar sehr wohlschmeckend. Durch Verwendung der Milch und der Molkereiprodukte, namentlich der verschiedenen Käsearten kann man ebenfalls das animale Eiweiß, welches in Form von Fleisch zur Zeit ungebührlich teuer ist, mit Vorteil ersetzen.

Es war schon früher davon die Rede, daß der erwachsene Mann durchschnittlich einer 24stündigen Zufuhr von 2700 bis 3000 Rohkalorien (2400 bis 2800 nutzbaren Kalorien) bedarf, die erstere Menge z. B. ein junger Beamter, die letztere ein Arbeiter bei mäßiger Arbeit (z. B. Schreiner), ferner daß die tägliche Eiweißzufuhr eines solchen Mannes etwa 100 g betragen müsse. In der Familie, in welcher das weibliche Geschlecht meist reichlicher vertreten ist als das männliche, ermäßigen sich diese Zahlen für den mittleren Erwachsenen und Tag auf 2400 Rohkalorien und 85 g Eiweiß. In einigen Städten sind Erhebungen über den Verbrauch an Nahrungsmitteln gemacht worden und man hat daraus als Mittelwert für Kinder und Erwachsene, für minder Bemittelte und Gutsituierte, folgendes Kostmaß für den Kopf und Tag gefunden: 88 g Eiweiß, 56 g Fett, 340 Kohlenhydrate, also etwas mehr als 2200 Rohkalorien.

Fast dasselbe Kostmaß fand der Verfasser, als er den Verbrauch einer gut situierten, aber sparsam lebenden bürgerlichen Familie aus vieljährigem Aufschrieb berechnete. Dieselbe bestand aus Mann, Frau, Dienstmädchen und fünf Kindern. Auf den Kopf und das Jahr kam im Mittel: 85 g Eiweiß, 70 g Fett, 300 Kohlenhydrate = 2200 Rohkalorien. 55 % des Eiweißes stammten von animalen Nahrungsmitteln (Fleisch, Eier, Milch), der Rest von Vegetabilien, was als günstiges Verhältnis zu bezeichnen ist, denn nach den Grundsätzen der Ernährungslehre genügt es schon, wenn 35 % des Eiweißes von den teueren Tierstoffen stammen. 100 Kalorien dieser Kost (bei welcher Genußmittel als Tee, Kaffee, Wein und Bier, die beiden letzteren allerdings in recht mäßiger Menge, eingerechnet sind) kosten durchschnittlich 2,7 Pfennig. Bei einem reichlicheren Verbrauch von Vegetabilien würde sich die Ernährung noch erheblich billiger gestalten, denn 100 Rohkalorien kosten in Form guten Brotes nur 1,2 bis 1,5 Pfennig, in Form von Zucker 1,5 Pfennig. In Form von Milch und Süßbutter kosten sie 2 bis 3 Pfennig, in Form von Eiern und Fleisch gar 8 Pfennig und darüber. Eine gewisse Schwierigkeit macht es in den einzelnen Familien, den Verbrauch von Kindern einzuschätzen. Setzt man den Nahrungsbedarf des Erwachsenen = 100, so ist derselbe für Kinder verschiedenen Alters durchschnittlich wie folgt gefunden worden:

Alter	2—4 Jahre	5—7 Jahre	8—11 Jahre	11—14 Jahre	14—18 Jahre
Nahrungsbedarf	50	60	70	80	95

Der Aufwand für die Ernährung der Kinder, namentlich der jüngeren, ist aber eher etwas kleiner, als nach dem Nahrungsbedarf zu berechnen

wäre, da sie sich von billigeren Speisen nähren, als die Erwachsenen: Milch spielt in ihrer Nahrung bekanntlich eine große Rolle, Fleisch tritt dagegen zurück u. s. w.

Außer der Zusammensetzung der Rohstoffe, aus denen wir unsere Nahrung bereiten (s. Taf. XXIV), ist es von Interesse, die Zusammensetzung und den Nährwert genußfertiger Speisen kennen zu lernen. Derselbe ist natürlich je nach den Kochrezepten, dem Wassergehalt der Speisen u. s. w. sehr verschieden und es dürfen deshalb Angaben über die Art der Darstellung bei Tabellen über den Nährwert fertiger Speisen nicht fehlen.

Tabelle I. Speisen animalen Ursprungs; 100 g enthalten:

	Wasser	Eiweiß und Bindegewebe	Fett	Kohlenhydrate
gekochtes mageres Rindfleisch	63	31	4	—
gebratenes mageres Rindfleisch	63	31	5	—
magerer Kalbsbraten	67	29	3	—
Hasenbraten, mager	63	32	3	—
mittelfetter Schweinsbraten	52	28	19	—
gekochtes Huhn	65	27	4	—
gekochtes Fischfleisch (Schellfisch, Aisch)	76	21	1	—
Stockfisch, gekocht	80	18	0,5	—
eingesalzener Hering, vor dem Genuß gewässert	64	19	16	—
Rogen desselben	70	21	2	—
geräucherter Schinken, gekocht $^3/_4$ Fleisch, $^1/_4$ Speck	46—54	12—19	26—29	—
Mettwurst	21	27	40	—
Frankfurter Wurst	43	12	40	—
Leberwurst[1]	49	16	26	6
Blutwurst[1]	50	12	11	12
Hackbraten[2]	63	19	12	4
Leberklöße[3]	69	8	6	16

Man genießt also in 100 g zubereiteten nicht allzu fetten Fleischspeisen 20—30 g Eiweiß mit etwas leimgebender Substanz und 1—20 g Fett. Der Nährwert von 100 g der angeführten Fleischspeisen beträgt nur bei den fetten Würsten ca. 450 Kalorien, beim Schinken und Schweinebraten etwa 300 Kalorien, bei den übrigen mageren Fleischspeisen nur ca. 100 Kalorien, bei den Leberklößen und dem Hackbraten 150—200 Kalorien. — Bei kleinen Einkäufen von rohem Fleisch erhält der Käufer gewöhnlich $^1/_5$—$^1/_4$ des Gewichts in Form von Knochen und Häuten; das überbleibende Fleisch wird, wie oben angegeben, beim Zubereiten reichlich um $^1/_3$ leichter und so kommt es, daß 100 g des fertig gestellten Rindfleisches oder des Bratens fast doppelt so viel kostet, als der Ein-

[1]) Man pflegt diesen Würsten vielfach etwas Milch und Weißbrot zuzusetzen, daher ihre Kohlenhydrate.

[2]) 1400 g gehacktes mageres Rindfleisch, 100 g geriebene trockene Semmel, 150 g Schweineschmalz, 215 g Ei, 150 g Wasser und 15 g Kochsalz zu zwei Kuchen geformt und in 50 g Fett gebacken.

[3]) Aus 1000 g gehackter Rindsleber, 8 Semmeln (= 480 g), 150 g Ei, 250 g Mehl, 60 g Fett. Die geformten Klöße werden in Salzwasser gekocht.

kaufspreis von 100 g rohen Fleisches betrug. Man genießt bei einem Einkaufspreis von 1 Mk. 50 Pf. für das Kilogramm Fleisch, für 3 Mk. etwa 300 g Fleischeiweiß und bis zu 200 g Fleischfett, welch letzteres weit weniger wertvoll als das Eiweiß ist, da Fett, sogar in zweckmäßigerer Form, billiger beschafft werden kann, z. B. kosten 100 g Fett in Form von Süßbutter oder Rahm 25 bis höchstens 80 Pf. Fleischeiweiß mit den Fleischextraktivstoffen ist also (neben Eiweiß in Eiern) bei weitem der teuerste Nahrungsstoff, da das Gramm gegen 0,8 Pf. kostet.

Tabelle II. Speisen vegetabilischen Ursprungs; 100 g enthalten im Durchschnitt:

	Wasser	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrat (inkl. Holzfaser)
Brot, schwarz oder weiß, frisch	42	6	0,5	50
Semmel oder ähnliches Frühstückbrot	27	10	0,5	60
Zwieback	13	9	1,0	70
Makkaroni	70	3	0,5	25
Mehlspätzchen	74	2	1,0	21
gesottene Kartoffel	73	1,5	0,2	23
dicker Reis[1])	67	2,5	5	25
Reissuppe	87	0,8	1,4	8
Spinatgemüse gewiegt	90	2,0	2,0	3
Sommerkohl ebenso[2])	86	1,3	5,6	5,6
Winterkohl ebenso[2])	82	2,0	7	7
Salat aus Schnittbohnen	91	1,5	0,1	5
Erbsenbrei dünn	83	5	0,3	11
Kartoffelbrei[3])	74	1,8	5	16

Der Nährwert dieser Speisen, in Kalorien ausgedrückt, ist im Verhältnis zu ihrem billigen Preis bedeutend. 100 g Brot und ähnliche Backwaren liefern 200 bis 300 Kalorien, 100 g Kartoffel- und Mehlspeisen 100 Kalorien; 100 g Gemüse, Breie und Obst nur 20 bis 100 Kalorien. Der Eiweißgehalt dieser Speisen ist allerdings klein.

Zweckmäßige Nahrung, genügende Kleidung und gesunde Wohnungen auch der ärmeren Volksklassen werden am besten dem unmäßigen Genuß alkoholischer Getränke steuern, der für den Armen doppelt unheilvoll wirkt. Die Arbeiter und deren Frauen müssen durch Wort und Schrift immer wieder darauf aufmerksam gemacht werden, daß Tee und Kaffee viel weniger gefährliche Genußmittel als Spirituosen sind. Zuweilen verleiten der Hunger und der Frost zum Mißbrauch des Branntweins; deshalb sollte während der kälteren Jahreszeit mehr für die Errichtung von Wärmstuben und Volkskaffeehäusern gesorgt werden, in denen Kaffee, Tee, Milch oder Fleischbrühe als Ersatz für den verderblichen Schnaps zu billigem Preise gereicht werden. Es genügt aber nicht, bessere Nahrung, Kleidung und

[1]) 500 g Reis, 70 g Fett, 12 g Salz geben 1700 bis 1800 g dicken Reis.

[2]) Zu 1000 g fertigem Gemüse waren 30 bis 70 g Fett und 15 bis 30 g Mehl verbraucht worden.

[3]) 1 l Milch, 80 g Fett, 30 g Salz, 1500 g gekochte Kartoffeln gaben ca. 2500 g Brei. — Der Wassergehalt der Kartoffeln betrug im August 82 %, im November 74 %, im März nur noch 67 %.

Wohnung für die Massen zu schaffen, dieselben müssen auch zur Sparsamkeit erzogen und eingehend über eine vernünftige Lebensweise belehrt werden. In vielen Fällen würde der Arbeitslohn zur Bestreitung einer ausreichenden und zweckmäßigen Nahrung vollkommen hinreichen, wenn nicht unverhältnismäßig große Summen für Tabak und Spirituosen verausgabt würden. Größere Aufmerksamkeit wäre endlich, wie an dieser Stelle nur angedeutet werden soll, der Ausbildung der Mädchen zu ordentlichen Hausfrauen zu schenken, am besten durch Lehre und Beispiel der Mutter; wo der häusliche Unterricht fehlt, durch Dienen in einer guten Familie, Besuch einer rationell und praktisch geleiteten Kochschule, Beteiligung an Volksküchen u. s. w. Weniger zweckmäßig ist das Erlernen der Kochkunst in großen Gasthöfen, wie es bei Mädchen bemittelten Standes häufig ist, da der Betrieb in solchen von dem in der einzelnen Haushaltung allzu verschieden ist.

Regeln für den Nahrungsgenuß.

Aus dem über die Ernährung Gesagten lassen sich also folgende Regeln entnehmen:

1. **Man wähle eine richtig gemischte und gehörig nahrhafte Nahrung,** damit dem Körper alle die Stoffe in der richtigen Menge zugeführt werden, deren er zu seiner Erhaltung und zu seinen verschiedenartigen Leistungen bedarf. Da in den tierischen Nahrungsmitteln die stickstoffhaltigen Eiweißsubstanzen, in den pflanzlichen die stickstofflosen Kohlenhydrate überwiegen, in beiden aber die gehörige Menge von Wasser und Kochsalz fehlt, so besteht der Mensch am besten bei einer gemischten Kost, die er zu salzen hat, und bei hinlänglicher Zufuhr von Flüssigkeiten.

2. **Man führe eine hinreichende Menge von Nahrungsmitteln in den Körper ein,** nicht zu wenig, aber auch nicht zu viel. Es richte sich aber die Größe der Nahrungszufuhr teils nach dem Hunger- und Durstgefühl, teils nach dem Verbrauche durch körperliche und geistige Anstrengungen, teils endlich nach der Beschaffenheit (Verdaulichkeit und Ausnutzung) der Nahrungsmittel.

3. **Man fördere so viel als möglich die Verdaulichkeit und Ausnutzung der Nahrungsmittel.** Hierzu tragen bei: die zweckmäßige Zubereitung und Zusammensetzung der Speisen; die Vermehrung der Verdauungssäfte durch gelinde Reizmittel (Gewürze) und mäßiges Trinken von Flüssigkeit, tüchtiges Zerkleinern (Zerschneiden, Wiegen, Zerkauen) der festen Stoffe; endlich regelmäßiges Mahlzeithalten und richtiges Verhalten vor, während und nach dem Essen.

4. **Man verhüte das Einführen schädlicher Substanzen.** Die Nahrungsmittel selbst können Ursachen zu Krankheiten abgeben, wenn sie in zu geringer oder zu großer Menge, in falscher oder schädlicher Beschaffenheit, von zu hoher oder zu niedriger Temperatur genossen werden. Genußmittel, besonders starke Gewürze und Spirituosen, wirken durch Mißbrauch nachteilig; ebenso hüte man sich vor fremden Körpern oder Giften, die nicht selten den Nahrungsmitteln beigemischt oder aus Unvorsichtigkeit verschluckt werden.

II. Pflege des Verdauungsapparates.

Von den in den Körper und zwar in den Verdauungsapparat eingeführten Nahrungsstoffen bedürfen bekanntlich die allermeisten und wichtigsten, ehe sie in das Blut aufgenommen werden können, einer solchen Vorbereitung (Verdauung), daß sie durch die Darmwand ins Blut und die Lymphgefäße übergehen können. Da nun aber der Verdauungsprozeß ein sehr komplizierter ist und Störungen desselben auf die Ernährung des Körpers einen sehr nachteiligen Einfluß ausüben können, so ist es durchaus nötig, daß man seinem Verdauungsapparat jederzeit auch die gehörige Pflege zu teil werden läßt.

Die **Mundhöhle** bedarf, damit in ihr die Vorverdauung und das Schmecken richtig vor sich gehen können, der regelmäßigen und sorgfältigen Reinigung, sowie des Schutzes vor verletzenden und reizenden Eingriffen, denn letztere bedingen leicht Entzündung und Verschwärung der Schleimhaut und rufen dann Schlingbeschwerden hervor. Am häufigsten werden die Zähne von Krankheit (Zahnfäule oder Karies mit Zahnschmerz) ergriffen, und nur zu oft, selbst bei dem schönen Geschlecht, trifft man einen Mund voll garstiger schwarzer Zähne und mit übelriechendem Atem. — In der Mundhöhlenflüssigkeit, im Zungen- und Zahnbeleg finden sich schon im normalen Zustande große Mengen von niederen Pilzgebilden, insbesondere von Kokken und Bakterien, die sich bei Mund- und Halskrankheiten enorm vermehren können. Unreinlichkeit begünstigt bei Säuglingen und Kranken die Entwicklung des Soorpilzes, der sog. Schwämmchen, im Munde. Der Zungenbeleg, der sich in der feuchten Wärme der Mundhöhle leicht zersetzen und Anlaß zu üblem Mundgeruch geben kann, ist bei reichlicher Ansammlung zeitweilig durch Abkratzen zu entfernen.

Die **Zähne** machen den Mund, wenn sie weiß, reinlich gehalten und gut gereiht sind, äußerst appetitlich. Das wissen alle, und trotzdem vernachlässigen die meisten Menschen die Pflege derselben doch so sehr oder fangen dann erst damit an, wenn nichts mehr daran zu pflegen ist. Namentlich sind die Mütter sehr tadelnswert, wenn sie nicht schon dem kleinen Kinde das gehörige Reinigen der Zähne zur anderen Natur machen. Die Ursachen des Schwarz- und Hohlwerdens der Zähne sind Säuren und faulige Prozesse; die ersteren lösen die Kalksalze, die letzteren die organischen Substanzen des Zahngewebes auf. Die richtige Pflege der Zähne besteht nun aber hauptsächlich darin, daß man die Bildung der bei der Fäulnis auftretenden Zahnpilze (Bakterien) so viel als möglich zu verhindern und diese zahnzerstörenden Schmarotzer so schnell als möglich zu entfernen oder unschädlich zu machen sucht. Zu diesem Zwecke ist womöglich nach jeder Mahlzeit, jedenfalls abends, ein gründliches Ausspülen des Mundes und Bürsten der Zähne mit reinem, nicht zu kaltem Wasser erforderlich, damit die zwischen den Zähnen sich festsetzenden Speisereste entfernt werden und nicht zum Faulen kommen, denn in faulenden tierischen Stoffen gedeihen jene Zahnschmarotzer am besten. Man setzt dem Mundwasser zweckmäßig einige Tropfen Myrrhentinktur oder kölnischen Wassers oder eine weingeistige Lösung von Pfefferminzöl zu. Empfehlenswert ist auch der Thymol-Benzoe-Spiritus, bestehend aus 0,25 g Thymol, 3,0 g Benzoesäure, 15,0 g Eukalyptustinktur, 100,0 g Spiritus und 0,75 g Pfefferminzöl; hiervon gießt man so viel in ein Glas Wasser, als genügt, um eine deutliche Trübung zu erzeugen, und benutzt diese Mischung beim Bürsten und nachherigen Spülen der Zähne. Ein gutes

Mundwasser ist nach dem Urteil erfahrener Zahnärzte das Odol[1]). Für Schwerkranke oder kleine Kinder ist als Mundwasser sehr empfehlenswert eine verdünnte Kochsalzlösung (7 g im Liter oder auch ein Fingerhut voll Salz auf ein Trinkglas warmen Wassers), auch Erwachsene mit besonders empfindlicher Haut, welchen die ätherischen Öle der käuflichen Mundwässer in den Mundwinkeln leicht Entzündung machen, endlich alle weniger Bemittelten spülen am besten den Mund mit dieser sog. physiologischen Kochsalzlösung aus. Das Bürsten der Zähne mit diesen Flüssigkeiten allein wird nun aber das Anlegen von grünlichen und schwärzlichen Massen an die Ränder und auf die Kauflächen der Zähne nicht verhindern, deshalb wird noch das Abscheuern der Zahnkrone mit einem feinen Pulver (Zahnpulver) unentbehrlich. Das Zahnpulver dient ferner dazu, die vorhandenen Säuren, die teils mit den Nahrungsmitteln (Essig, Obst) in den Mund gelangen, teils sich dort aus den Speiseresten bilden, unschädlich zu machen. Aus diesem Grunde muß ein alkalisches Zahnpulver gewählt werden, welches keine Stoffe beigemengt enthält, die entweder als Säuren wirken oder Säure erzeugen; auch soll das Zahnpulver den Schmelz nicht angreifen, wie es solche aus Holzkohle, Zigarrenasche, Bimsstein tun. Zahnseifen sind, weil leicht zu stark alkalisch, nur mit großer Vorsicht zu gebrauchen. Schädliche Beimischungen zu Zahnpulver sind: Cremor tartari, Milchzucker, Salizylsäure u. s. w. Zweckmäßige Zahnpulver sind: Schlemmkreide, kohlensaure Magnesia und besonders der präzipitierte kohlensaure Kalk, der keinerlei scharfkantige und grobkörnige Bestandteile, die den Zähnen schädlich sind, enthält. Er kann mit Pfefferminzöl u. dergl. parfümiert werden. Zum Putzen der Zähne wähle man eine nicht zu scharfe Zahnbürste und führe dieselbe nicht bloß horizontal, sondern auch senkrecht über die Zähne, damit die Borsten derselben besser in die Lücken zwischen den Zähnen eindringen können. Verderblich wirken alle Säuren (übermäßig viel Essigsäure im Salat, Mixed Pickles, Saucen u. dergl., Fruchtsäuren im Obst u. a.), welche die Kalksalze des Schmelzes angreifen und deshalb unter Umständen nach dem Essen durch ein alkalisches Zahnpulver unschädlich gemacht werden müssen; ebenso spüle man nach dem Genuß von Zucker und anderen Süßigkeiten den Mund aus, weil sich der Zucker durch die Wärme der Mundhöhle schnell in Milchsäure verwandelt und diese den Zahnschmelz wie alle Säuren stark angreift. Wer seinen Kindern ein gutes Gebiß bewahren will, gebe ihnen nicht allzuviel Zucker und Süßigkeiten, sondern reichlich stark gebackenes Brot mit derber Rinde, an welchem sie kräftig zu kauen haben.

Der aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, Schleim u. s. w. bestehende sog. Zahnstein, der sich aus dem Speichel niederschlägt, reizt das Zahnfleisch. Hierdurch werden die Hälse und Wurzeln der Zähne mehr und mehr bloßgelegt und die letzteren gelockert. Der Zahnstein muß vorsichtig abgekratzt werden, er darf nie durch auflösende Mittel entfernt werden, denn Mittel, die den Zahnstein auflösen, wirken schädlich auf die Zähne. Hohle Zähne müssen so bald als möglich, nicht erst wenn sie schmerzen, ausgefüllt (plombiert) werden; ist dies nicht mehr möglich, dann müssen sie baldigst ausgezogen werden, weil sie nie gehörig rein gehalten werden können und nur zu leicht eine wahre Brutstätte für die Zahnpilze und damit ein beständiger Ansteckungsherd für die gesunden Zähne werden. — Wer nun von den Lesern dieser Zeilen garstige Zähne hat, der eile sofort zu einem tüchtigen Zahnarzt, lasse retten und reinigen, was noch zu retten ist, und behandle dann seine Überbleibsel auf die angegebene Weise. Wenn es

---

[1]) Als Vorschrift für seine Herstellung findet man unter anderem folgende angegeben:

Salol 40,0 g,
Saccharin 0,4 g,
Carmineſſenz 10 Tropfen,
Pfefferminzeſſenz 20 Tropfen,
Vanilletinktur 20 Tropfen,
96%iger Alkohol bis zur Menge von 1 l.

Diese Mischung leistet bei großer Billigkeit jedenfalls dieselben Dienste wie das „echte" Odol.

irgend angeht, soll man seine Zähne jährlich mindestens einmal vom Zahnarzt genau untersuchen lassen, damit alle schadhaften Stellen rechtzeitig erkannt und sofort ausgebessert werden. Zum Tragen künstlicher Zähne soll man sich nicht aus bloßer Eitelkeit, sondern erst dann entschließen, wenn die eigenen zum gehörigen Kauen der Speisen nicht mehr ausreichen; ein selbst mehrfach plombierter eigener Zahn ist übrigens meist noch viel besser als ein künstlicher. Nicht selten sind scharfe Spitzen oder Kanten an den Zahnkronen Grund von Entzündung und Geschwüren an der Zunge und Wange; diese Spitzen müssen abgefeilt werden. Zu vermeiden sind: metallene und elfenbeinerne Zahnstocher; zu unterlassen: das Zerbeißen harter Gegenstände (Zucker, Nüsse u. dergl.), sowie schneller Temperaturwechsel (rascher Übergang von warmen zu kalten Speisen und Getränken), weil dadurch der Zahnschmelz leidet. Leicht blutendes, schlaffes Zahnfleisch verliert sich bei richtiger Mundpflege; man darf sich aber dabei durch das Bluten nicht von dem Gebrauch der Zahnbürste abhalten lassen. Zusammenziehend wirken Spiritus, Rum, Myrrhentinktur u. dergl. mit Wasser gemischt[1]).

Der **üble Mundgeruch** ist eines der verbreitetsten und widerwärtigsten Übel; er wird in der Regel, gewissermaßen zur Entschuldigung des Riechenden, Übeln der verschiedensten Art zugeschrieben und soll bald aus dem Magen, bald aus der Lunge stammen. Er hat aber fast immer, wenigstens bei sonst gesunden Menschen, seinen Grund in Unreinlichkeit und falscher Behandlung der Mundhöhle. Er ist dann nämlich das Produkt der Fäulnis organischer Nahrungsmittel, die sich in den Lücken zwischen den Zähnen oder in den Höhlen hohler Zähne verbergen. Auch bei dem sorgfältigsten Ausstochern, Ausspülen und Bürsten der Zähne lassen sich diese Speisereste nicht immer vollständig entfernen, und deshalb ist es die Aufgabe einer richtigen Behandlung der Mundhöhle, die Fäulnis jener Stoffe zu verhindern. Dies läßt sich aber, auch bei falschen Zähnen, durch regelmäßiges gründliches Ausspülen des Mundes und Bürsten der Zähne mit den oben angegebenen antiseptischen Flüssigkeiten, sowie durch eine rechtzeitige zahnärztliche Behandlung der hohlen Zähne leicht ermöglichen. Der Eltern Aufgabe ist es, bei ihren Kindern schon in der frühesten Jugend auf die gehörige Reinigung der Zähne zu sehen, weil dadurch gleichzeitig die Zähne für das Alter gesund erhalten werden.

Der **Schlundkopf** und die **Speiseröhre** (der Schlund) werden seltener von gefährlichen Krankheiten befallen; abgesehen von Krebs am häufigsten von Entzündung, Verschwärung und Verengerung infolge von Einwirkung ätzender Substanzen (Scheidewasser, Vitriolöl), sehr heißer Speisen und Getränke, oder spitziger Gegenstände (Fischgräten, Knochensplitter). Man achte deshalb gehörig auf das, was man verschluckt. Über das Steckenbleiben fremder, besonders spitziger Körper in der Speiseröhre wird später, bei den Krankheiten dieses Organs, gesprochen werden. Vom Schlundkopfe aus gelangen bisweilen verschluckte Gegenstände in die vom Kehldeckel überdeckte Stimmritze und Luftröhre (falsche Kehle) und zwar dann, wenn man gleichzeitig Atem holt und schluckt, da durch tiefes Atemholen leicht Gegenstände aus der Mundhöhle in die Luftröhre gezogen werden. Auch Zahnstocher, künstliche Zähne, Federkiele sind schon auf diese Weise in die Luftröhre gelangt. Es ist eine gefährliche und leichtsinnige Angewöhnung, mit solchen Sachen im Munde zu spielen und während des Essens mit vollem Munde zu sprechen oder zu lachen. Denn werden diese in die Luftröhre

---

[1]) Ausführlicheres über Zahn- und Mundpflege findet der Leser in der gekrönten Preisschrift von Süersen, Anleitung zur Pflege der Zähne und des Mundes, nebst einem Anhang: über künstliche Zähne. 19. Auflage. Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis 2 Mark.

eingezogenen Gegenstände durch das heftige Husten, welches sofort eintritt, nicht wieder aus den Luftwegen herausgeworfen, so kann recht leicht schwere Krankheit oder Tod darnach erfolgen.

Um den **Magen gesund** und für die Verdauung tauglich zu erhalten, ist demselben zunächst der nötige Raum zu seiner gehörigen Ausdehnung und Bewegung bei seiner Füllung zu verschaffen. Es sind deshalb bei und nach dem Essen alle die Oberbauchgegend einengenden Kleidungsstücke, wie Korsett, Unterrocksbänder, enge Hosenbunde und Westen, Leibriemen ꝛc., locker zu machen oder zu entfernen. Überhaupt ist die Beengung des Magens durch den stark vorgebeugten Oberkörper im Sitzen, nicht bloß nach dem Essen, sondern stets zu vermeiden. Sodann vermeide man Überfüllungen des Magens mit Nahrungsmitteln, vorzugsweise aber mit schwerverdaulichen. Denn beim Genusse sehr großer Portionen wird nicht nur der Magen über Gebühr erweitert und durch das zu lange Verweilen der Nahrungsstoffe beschwert, sondern auch die Verdauung gestört und ein Teil des Genossenen geht unverdaut mit dem Kote fort. Von sehr reizenden Genußmitteln, besonders von gewürzhaften und stark spirituösen, darf nicht zu oft und nicht zu viel genossen werden, weil diese in der Magenschleimhaut leicht Katarrhe mit ihren schlimmen Folgen verursachen können. Hierher gehört auch große Kälte des Getränks und die neuerdings zu beobachtende Vorliebe für Fruchteis und eiskalte Getränke kann bei manchen langdauerndes Magenleiden verursachen. Auch hüte man sich in der heißen Jahreszeit vor dem übermäßigen Genuß kohlensäurehaltiger Wässer; es kann dadurch leicht Magenerweiterung entstehen. Ebenso ist Tabaksaft, der mit dem Speichel verschluckt wird, der Magenschleimhaut verderblich. Daß giftige Stoffe und harte, besonders spitzige fremde Körper vom Magen fern zu halten sind, versteht sich wohl von selbst. Warmhalten der Magengegend tut dem Magen sehr wohl und unterstützt den Verdauungsprozeß. Von dem Verhalten vor, während und nach dem Essen war schon oben die Rede und ist solches nicht ohne Einfluß auf die Funktionen des Magens.

Der **Dünndarm,** neben dem speisebreibildenden Magen das Hauptorgan der Verdauung und zwar der Speisesaftbildung, wird durch Abkühlung des Unterleibs leicht zu vermehrter Bewegung veranlaßt, was bisweilen Durchfälle zur Folge haben kann. Warmhalten ist deshalb für den Dünndarm sehr dienlich. Durch kräftiges tiefes Atmen, durch passende Bewegungen, besonders durch solche, welche die Bauchmuskulatur in Tätigkeit setzen und den Pfortaderblutlauf sowie das Fortschaffen des Darminhaltes befördern, wird die richtige Funktion des Dünndarms namentlich bei Neigung zu Stuhlträgheit bedeutend unterstützt.

Der **Dickdarm,** der eine ziemliche Empfindlichkeit besitzt, wird dadurch am besten vor Krankheit geschützt, daß man jederzeit auf regelmäßige Entleerung desselben hält. Diese soll aber nicht durch dauernden Gebrauch von Abführmitteln, welche nur den an der Verstopfung ganz unschuldigen Magen und Dünndarm malträtieren, bewirkt werden, sondern durch zweckmäßige Lebensweise und im Notfall lieber durch Klistiere oder durch Eingießungen von lauwarmem Wasser (mit Öl, Salz, Seife). Kaltwerden des Unterleibes veranlaßt leicht Katarrh der Dickdarmschleimhaut (Durchfall mit Leibschmerz) und dessen oft langwierige Folgezustände. Die sog. Hämorrhoidalleiden, welche vorzugsweise dem Mastdarme zukommen, lassen sich durch Förderung

des Pfortaderblutlaufs verhüten und heilen, wovon später in dem Abschnitt von den Unterleibsbeschwerden ausführlich die Rede sein wird.

Im Wurmfortsatze des Blinddarmes erzeugen verschluckte und eingekeilte feste Körper (Kerne, Körner u. dergl.) zuweilen Geschwüre und eine Durchbohrung dieses Fortsatzes mit nachfolgender, oft tödlicher Bauchfellentzündung. Im Blinddarme selbst häufen sich bisweilen größere Mengen von unverdaulichen Nahrungsstoffen an, welche zur Bildung sog. Kotsteine Anlaß geben. Auch diese geraten leicht in den Wurmfortsatz und führen zu Verschwärung. Entzündungen am Wurmfortsatz sind deshalb häufig und an Schmerzen in der rechten Unterbauchgegend sowie an Fieber zu erkennen. Die früher beliebten Klistiere und Abführmittel sind bei dieser Krankheit gefährlich. Man rufe in solchen Fällen, ohne selbst einzugreifen, sofort einen Arzt.

III. Pflege des Atmungsprozesses.

Auf der Atmung, mit deren Hilfe wir die Lebensluft (Sauerstoff) in unser Blut schaffen und die wir nur wenige Minuten missen können, beruht das Leben. Dieses ist sofort gefährdet, sobald wir keine gute atmosphärische Luft zum Atmen haben oder sobald unser Atmungsapparat in seiner Funktion erheblich gestört wird. Es sind deshalb die hauptsächlichsten

Regeln für das Atmen:

1. Man suche stets, und nicht bloß bei Tage, sondern auch bei Nacht, eine **frische, reine Luft** einzuatmen und
2. den **Atmungsapparat** in gehöriger Ordnung zu halten, vorzugsweise die **Lungen** vor Krankheit zu schützen.

a) Eine gute atmosphärische Luft ist die erste Bedingung zum richtigen Vonstattengehen der Atmungstätigkeit und zum Gesundbleiben. Gut und rein ist aber die Luft, wenn sie neben der gehörigen Menge von Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf nicht auch noch andere luft- oder staubförmige Stoffe enthält, die entweder die Beschaffenheit des Blutes oder die der Atmungsorgane, besonders der Lungen, beeinträchtigen können. Unter den schädlichen Beimischungen der Luft stehen hinsichtlich ihrer Häufigkeit und Gefährlichkeit Kohlensäure und Kohlenoxydgas obenan. Die durch Lunge und Haut ausgeschiedenen organischen Stoffe gelten ebenfalls für nachteilig, wenn auch der direkte Nachweis einer Beschädigung des Menschen durch einen dieser Stoffe bisher noch nicht gelungen ist. Aber es bekommen viele Menschen Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit, wenn sie sich auch nur vorübergehend in überfüllten Lokalen aufhalten; alle Menschen sehen schlecht aus und fühlen sich unwohl, wenn sie dauernd solch verdorbene Luft zu atmen gezwungen sind. Endlich ist das Einatmen von manchen Dämpfen und Gasen, von Rauch und Staub nachteilig oder gar lebensgefährlich; wichtig ist ferner für die Gesundheit der Gehalt der Luft an Bakterien und ihren Sporen.

Daß sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft selbst in geschlossenen Räumen mit vielen Menschen nicht sehr vermindert, hat seinen Grund darin, daß unsere Fenster, Türen und Wände nicht luftdicht schließen und deshalb

eine fortwährende Erneuerung der Luft zulassen. Dagegen wird die Luft eines Lokales, in welchem sich viele Menschen (und Tiere) längere Zeit aufhalten, durch die Ausdünstungen derselben bald so schlecht, daß sie das Atmen erschweren und die Gesundheit stören kann. Vorzüglich ist es die Kohlensäure, die sich hier anhäuft, weil jeder Mensch und jedes Tier diese Luftart fortwährend ausatmet. Diese Verunreinigung der Luft wird dann sehr oft noch durch menschliche und tierische Ausdünstungsstoffe, durch Tabakrauch, Kohlendunst vermehrt. Licht-, Lampen- und Gasflammen verunreinigen ebenfalls durch Kohlensäure, wie durch die Produkte der unvollständigen Verbrennung die Luft. Um nun aber die Luft in einem Zimmer rein und gesund zu erhalten, ist es durchaus nötig, die unreine Luft aus demselben immer zu entfernen und durch frische von außen zu ersetzen. Deshalb müssen solche Zimmer, in denen viele Menschen längere Zeit sich aufzuhalten gezwungen sind, also ganz besonders Schul- und Arbeitslokale, geräumig und gut ventiliert sein, dürfen nicht mit Kindern und Arbeitern überfüllt und müssen öfters längere Zeit gelüftet und gereinigt werden. Durch die beliebten Räucherungen läßt sich niemals die Erneuerung der Luft ersetzen. Ganz besonders ist im Schlafzimmer auf reine und gute Luft zu halten.

Die verbreitete Ansicht, daß wir durch Pflanzen im Zimmer die Luft zu verbessern vermögen, weil jedes grüne Blatt unter dem Einflusse des Lichts Kohlensäure verzehrt und Sauerstoff dafür abgibt, hat sich nach neueren Untersuchungen nicht bestätigt, weil die Arbeitsleistung einzelner Pflanzen verschwindend klein ist. Die Arbeitskraft von 20 Blumentöpfen reicht nach Pettenkofer noch lange nicht hin, um die Kohlensäure zu zerlegen, die auch nur ein Kind in gleicher Zeit ausatmet. Auch im Freien läßt sich kein direkter Einfluß der Pflanzenwelt auf den Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt der Atmosphäre nachweisen. Der Sauerstoffgehalt ist in der Waldluft nicht größer als in der Seeluft oder in der Wüstenluft. Diese Tatsachen werden erklärlich, wenn man die Beweglichkeit und die Masse des Luftmeeres bedenkt, welches den Erdball umfließt. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Luft im Freien beträgt bei uns etwa 3 m in der Sekunde; selbst bei anscheinend völliger Windstille beträgt sie noch mehr als ½ m. Wenn man nun eine Luftsäule nur von 100 Fuß Höhe und von mittlerer Geschwindigkeit annimmt, so läßt sich leicht berechnen, daß die Kohlensäure aus allen Lungen und Schornsteinen großer Industriestädte nicht ausreicht, den Kohlensäuregehalt der darüber hinziehenden Luft so zu vermehren, daß wir mit unseren Methoden eine merkliche Veränderung nachweisen können. Dagegen läßt sich in geschlossenen Räumen die Zunahme der Kohlensäure leicht nachweisen, wenn auch nur kleine Mengen entwickelt werden (s. später bei Wohnung).

Die Kohlensäure kann nur dann eingeatmet werden, wenn sie mit anderen Gasen vermengt ist; reine Kohlensäure ist irrespirabel, weil sie sofort Verschluß der Stimmritze (Stimmritzenkrampf) erzeugt. Der Kohlensäuregehalt der reinen Atmosphäre beträgt im Mittel etwa ein halbes Tausendstel. Nach Pettenkofer dient in Wohnräumen der Kohlensäuregehalt der Luft als Maßstab, mit welchem alle sonstigen Verunreinigungen gemessen werden, die der Luft durch Atmung und Hautausdünstung zugeführt werden. Vorausgesetzt, daß in dem betreffenden Raume keine anderen Kohlensäurequellen als die Menschen vorhanden sind, bezeichnet ein Gehalt von einem Tausendstel Kohlensäure die Grenze zwischen guter und schlechter Luft. Bei einem Gehalt von 1% Kohlensäure empfindet man schon merkliches Unbehagen, und 10% hält man für die Grenze, von welcher an das menschliche Leben gefährdet wird. Die Kohlensäure wirkt umso schädlicher, je mehr davon in der eingeatmeten Luft ist, und je länger man in solcher Luft atmet. Da nämlich bei einem größeren Kohlensäuregehalte der Luft der Austritt der Kohlensäure aus unserem Blute erschwert ist, so wird die dadurch erzeugte Überfüllung

des Blutes mit diesem schädlichen Gase den gesamten Stoffwechsel beeinträchtigen. Die Folge des Einatmens einer an Kohlensäure zu reichen Luft kann rasch eintretendes Unwohlsein, selbst Ohnmacht und Erstickungstod sein. Die ersten Zeichen der Kohlensäurevergiftung bestehen in Kopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Atemnot, Brustbeklemmung, Herzklopfen, bläulicher Röte des Gesichts. Häufiger aber entwickeln sich die nachteiligen Folgen nur allmählich und werden dann oft ganz anderen Ursachen zugeschrieben. Eine Verunreinigung der Luft geschlossener Räume mit Kohlensäure kann zu stande kommen: durch die Lungen- und Hautausdünstung von Menschen und Tieren, sowie durch jeden Verbrennungsprozeß (in den Öfen, bei künstlicher Beleuchtung). In größerer Menge kann sich Kohlensäure in Kellern mit gärendem Weine, in Kohlengruben, Kalköfen, Brauereien, Brunnen und Grüften anhäufen, und deshalb darf man solche Orte nur mit großer Vorsicht betreten. Siehe unten die Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten.

Das Kohlenoxydgas, der Hauptbestandteil des Kohlendunstes, der neben Kohlenoxyd noch Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas und brenzliche Stoffe enthält, ist eine dem Leben sehr gefährliche Luftart, die schon sehr oft Schlafenden den Tod gebracht hat, denn in einer Luft, welche nur ein halbes Prozent Kohlenoxydgas enthält, sterben Menschen und Tiere. Der Kohlendunst entwickelt sich am leichtesten in Zimmern, sobald beim Glühen von Kohlen im Ofen die sog. Ofenklappe des Ofenrohres zu früh, vor vollendeter Verbrennung, geschlossen wird; es ist deshalb jede Ofenheizung zu verwerfen, die mit einer solchen Ofenklappe versehen ist, die Regulierung der Feuerung ist in die Ofentüre, also vor die Feuerung zu verlegen. Auch in anderen Fällen, wo eine unvollkommene und langsame Verbrennung (mit erstickter Flamme) vor sich geht, wie beim einfachen Feuern auf Kohlenpfannen, Kohlenbecken, Kohlentöpfen u. dergl. in geschlossenen Räumen, bildet sich dieses gefährliche Kohlenoxydgas, dessen Gegenwart sich leider nur wenig bemerklich macht. Beim Plätten der Wäsche die Plätteisen in offenen Becken mit glühenden Kohlen, welche mit in der Plättstube stehen, zu erhitzen, ist nachteilig und erzeugt sehr bald bei den Plätterinnen Kopfschmerz, Schwindel, Unwohlsein. Ebenso wirken die Plätteisen, welche durch eingefüllte glühende Holzkohlen oder durch Glühstoff geheizt werden (Kohleneisen), sehr schädlich. Über die Behandlung der Kohlenoxydvergiftung soll später bei der Behandlung Bewußtloser und Verunglückter ausführlich gehandelt werden.

Auch das Leuchtgas hat schon öfters heftige Erkrankungen, sowie Todesfälle herbeigeführt. Seine giftige Wirkung rührt zumeist von Kohlenoxydgas her, welches oft in nicht unbeträchtlichen Mengen im Leuchtgas enthalten ist. Nicht nur aus offen gebliebenen Gasbrennern, durchlässigen Gummischläuchen der beweglichen Lampen, sondern auch aus schadhaften Gasröhren, sogar solchen, die in der Nachbarschaft eines Hauses im Boden liegen, kann Gas in die Zimmer austreten. Besonders im Winter übt das wärmere Wohnhaus einen Zug auf das im kalten Boden ausgetretene Gas aus. Glücklicherweise verrät sich dieses ausgetretene, unverbrannte Gas in der Regel durch seinen üblen Geruch. Sobald man einen solchen Geruch in einem Lokal wahrnimmt, müssen sofort alle brennenden Stoffe (Kerzen) entfernt, Türen und Fenster geöffnet, der Haupthahn der Leitung geschlossen und die Quelle der Ausströmung erforscht und verstopft werden. Man hüte sich, in einem solchen Lokale einen brennbaren Körper, und wäre es auch nur ein Zündhölzchen, anzuzünden; denn es erfolgt sofort eine heftige Explosion, wenn eine genügende Menge Leuchtgas der Zimmerluft sich beigemischt hat. Brennt schon entwichenes Gas an einer Stelle, so lösche man dasselbe durch Überdecken mit nassen Tüchern. Um sich zu überzeugen, ob eine Gasleitung vollkommen schließt, drehe man alle Hähne im Hause zu und vergleiche, ob der Gasmesser längere Zeit unverändert bleibt; ist dies der Fall, so schließt die Leitung luftdicht.

Die stechend riechenden Kloakengase, meist bestehend aus Kohlensäure, Ammoniak und dem nach faulem Ei riechenden Schwefelwasserstoffgas (welch letzteres blankes Metall, sowie mit weißer Ölfarbe angestrichenes schwärzlich färbt) können unvorsichtigen Kloakenarbeitern schnell den Tod bringen. Aber auch ganz unmerklich können diese Gase die Gesundheit untergraben, wenn sie aus der Abtrittsgrube in die Luft der

Zimmer (besonders der Schlafzimmer) eindringen. Die giftige Wirkung des Schwefelwasserstoffes beruht darauf, daß er den Sauerstoff der Blutkörperchen an sich reißt und dadurch Sauerstoffmangel des Blutes und bei entsprechender Menge Erstickung veranlaßt. Ähnlich wirkt das giftige, sehr übel riechende Phosphorwasserstoffgas, welches sich zuweilen in Kloaken und der Sumpfluft finden soll.

Schädliche (saure, scharfe und mineralische) Dämpfe, z. B. von Chlor, salpetriger und schwefliger Säure, Brom, Ammoniak, Phosphor, Quecksilber, Blei, Arsenik u. dergl., mischen sich bei gewissen Beschäftigungen und Gewerben der einzuatmenden Luft bei und sind der Gesundheit äußerst nachteilig. Wer mit derartigen Stoffen in Berührung kommt, muß so viel als nur möglich das Eindringen derselben in die Lungen zu verhüten suchen. Im allgemeinen beobachte man, wenn man in derartiger Luft zu atmen gezwungen ist, folgende Regeln: Man sichere die Atmungsorgane vor dem Eindringen schädlicher Dämpfe durch Vorbinden eines Respirators, eines dünnen Tuches oder eines Schwammes vor Mund und Nase. Wenn es sich um Arbeiten in giftigen Gasen handelt, muß der Schwamm von Zeit zu Zeit mit einer neutralisierenden Flüssigkeit getränkt werden. Geht dies nicht, dann behalte man wenigstens den Mund geschlossen und atme bloß durch die Nase ein, so daß die unreine Luft nicht mit allen ihren schädlichen Stoffen und nicht zu schnell in die Lungen gelangt. John Tyndall hat einen Respirator konstruiert, der nicht bloß, wie die Baumwolle, gewöhnlichen Staub, sondern auch reizende Dämpfe zurückhält, die von der Baumwolle nicht aufgehalten werden. Derselbe besteht aus folgenden, zwischen einem Drahtnetz befindlichen Schichten: mit Glyzerin befeuchtete Baumwolle, trockene Baumwolle, Kohlenstücke, Ätzkalk. Feuerwehrleute, für welche dieser Respirator besonders bestimmt ist, können sich beim Gebrauche desselben ohne alle Beschwerde beliebig lange Zeit in dunst- und raucherfüllten Räumen aufhalten. Ähnlich ist der Inhalationsrespirator von Bäschlin. In Fabriken ist die Luft im Arbeitslokal durch gehörige Ventilation möglichst rein zu halten; am zweckmäßigsten ist es, die Dämpfe am Ort ihrer Entstehung abzusaugen, ehe sie sich im ganzen Lokal verbreiten, denn die oben erwähnten Respiratoren sind bei der Arbeit auf die Dauer sehr hinderlich und deshalb bei den Arbeitern nicht beliebt.

Arsenik, in Staub- und Dampfform, wird zuweilen so unmerklich eingeatmet, daß die dadurch erzeugten Leiden allen möglichen anderen Ursachen zugeschrieben werden. So können z. B. manche mit arsenikhaltigem Grün und Rot gefärbte Gegenstände (Tapeten, Fenstervorsetzer, Fliegenfenster, Rouleaux, Kleiderstoffe, künstliche Blumen und Lampenschirme) giftig wirken (siehe später unter Vergiftungen).

Staubige Luft. Der Staub ist für die Atmungsorgane umso nachteiliger, je feiner und härter derselbe ist. Über die schädliche Wirkung des Staubs auf die Atmungsorgane wie über die Schutzmaßregeln, die man gegen staubige Luft ergreifen soll, wird später unten (bei den Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten) ausführlich gehandelt werden. Auch rauchige Luft, vorzüglich auch die mit vielem Tabaksrauch angefüllte, ist ein Feind der Atmungsorgane. Besonders müssen Personen, die leicht heiser werden und an Husten leiden, rauchige Luft ängstlich meiden. Über die Desinfektion der mit Bakterien verunreinigten Luft siehe später bei Desinfektion.

Reine Luft ist ein Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit. Die reine Luft, insbesondere die sonnige Waldluft, ist es auch, welche die Heilung der meisten Krankheiten unterstützt, und welcher die Reisen, Sommerfrischen, klimatischen und Badekuren zum größten Teile ihre günstige Wirkung auf Gesunde und Kranke verdanken. Der Mangel an guter frischer Luft dagegen in engen, finsteren (besonders Hof- und Keller-)Wohnungen, in niedrigen, mit Menschen überfüllten Räumen, in dunklen Geschäfts- und Arbeitslokalen, in schmutzigen Hütten und Kellern, ist es, welcher allmählich ein unheilvolles Siechtum erzeugt, das nicht durch Arzneien, sondern nur durch reine Luft (natürlich neben zweckmäßiger Nahrung und vernünftiger Lebensweise)

zu heben ist. Am meisten leiden die Kinder durch den Mangel an reiner Luft, und zwar ebenso im Hause wie in der Schule. Ein Hauptgesetz für den Menschen, zumal für den zu sitzender Lebensweise und zum Aufenthalte in düsterer Wohnung gezwungenen ist es: **so oft als nur möglich die reine Luft zu genießen.** Gesteigert wird der Vorteil des Luftgenusses um ein Bedeutendes, wenn man im Freien mäßige Körperbewegungen vornimmt und dabei seine Lungen gehörig ventiliert, d. h. langsam und tief ein- und ausatmet.

b) Die **Atmungsorgane** müssen, wenn die Atmungstätigkeit ordentlich vor sich gehen soll, stets in gutem Zustande erhalten werden. Von diesen Organen werden aber gerade die wichtigsten, nämlich der Brustkasten und die Lungen, am häufigsten in ihrem Baue und in ihrer Tätigkeit geschädigt. Was den Brustkasten betrifft, so wird dieser nicht selten in der Entwicklung seiner Weite gehemmt, und zwar schon von Geburt an, nämlich durch zu festes Einwickeln des Säuglings. Beim weiblichen Geschlechte kann durch das Korsett, durch straffes Binden der Unterrocksbänder und durch enge Kleider, beim männlichen Geschlechte durch enge Westen und Hosenbunde, durch Turnergürtel, enge Uniformen und Riemenzeug, bei beiden Geschlechtern durch vieles Krumm- und Schiefsitzen (beim Schreiben, Nähen u. dergl.) der Brustkasten in seiner Ausdehnung beeinträchtigt werden. Es geschieht ferner von den meisten nichts, um den Brustkasten gehörig auszuweiten, was durch gerade Körperhaltung, kräftiges und tiefes Atmen, zweckmäßiges Turnen zu ermöglichen ist. Alles, was die Ausbildung des Brustkastens befördert, trägt auch zur Entwicklung der Lungen bei. Im Sitzen ist das Atmen nur oberflächlich; wer eine sitzende Beschäftigung hat, stehe daher öfters auf und atme tief ein und aus; außerdem turne man, treibe Zimmergymnastik oder fahre Schlittschuh, schwimme, rudere. Der tägliche Spaziergang wird am zweckmäßigsten nach einer Anhöhe gerichtet. Die Atmungsmuskeln, die das Erweitern des Brustkastens besorgen, müssen nicht bloß durch kräftige Kost stets ordentlich ernährt, sondern auch durch langsames und tiefes Einatmen gehörig geübt werden. Bei blutarmen Personen mit schlaffen kraftlosen Muskeln ist das Atmen bisweilen so erschwert, daß man sie fälschlicherweise sogar für lungenkrank hält. Die Lungen, als die eigentlichen Luftbehälter und Verjüngungsstätten des Blutes, bedürfen vor allem der gehörigen Weite, sowie der nötigen Ausdehnungs- und Zusammenziehungsfähigkeit, wenn sie das Atmen richtig unterhalten sollen. Auch muß der Blutlauf durch dieselben stets flott vor sich gehen. Demnach sind die Erfordernisse zum Wohlbefinden der Lungen: ein gut gebauter und gehörig beweglicher Brustkasten, kräftige Atmungsmuskeln und gute Luft. Wohltätiger Einfluß läßt sich auf die Lungen ausüben: durch öfteres langsames und tiefes Ein- und Ausatmen in reiner Luft, durch lautes Lesen und Singen; auch Lachen, Niesen, Gähnen, Seufzen können die Lungen vorübergehend erleichtern. Besonders das Singen ist bei gesundem Herz und Atmungsorgan ein vortreffliches Mittel zur Entwicklung und Stärkung der Brust und muß in dieser Beziehung dem Turnen an die Seite gestellt werden. Genaue Untersuchungen haben gezeigt, daß der Brustumfang und die Ausdehnungsfähigkeit der Brust bei Sängern größer sind als bei Nichtsängern, und daß beide mit dem Alter und den Jahren des Sängers zunehmen. Man kann deshalb das Singen geradezu

als eine heilsame Lungengymnastik bezeichnen. Bekannt ist übrigens, daß Überanstrengung der Lunge durch Singen, namentlich aber durch Blasen von Instrumenten bisweilen zur Entstehung von Lungenemphysem und Asthma geführt hat. Es ist auch hier, wie bei allem, das nötige Maß einzuhalten.

Vor Krankheiten lassen sich die Lungen dadurch schützen, daß man so viel als möglich nicht nur unreine, schädliche Luft, sondern auch gar zu heiße und kalte Luft von ihnen abhält, und zwar ganz besonders bei Nacht im Schlafe. Man gewöhne sich (auch die Kinder), stets durch die Nase zu atmen, weil die Luft daselbst erwärmt und teilweise auch gereinigt wird. Ferner hat man sich beim Atmen vor dem plötzlichen und allzu schroffen Wechsel warmer und kalter Luft zu hüten und, wenn man in recht warmer Luft eine Zeitlang geatmet, gesprochen oder gesungen hat, dann in der kalten rauhen Luft nur durch die Nase, nicht durch den offenen Mund zu atmen, oder, was noch besser ist, Mund und Nase eine Weile durch ein vorgehaltenes Tuch zu schützen. Man muß ferner auch darauf bedacht sein, den Zufluß des Blutes zu den Lungen nicht widernatürlich zu steigern. Dies geschieht aber durch alles, was anhaltendes sehr starkes Herzklopfen und schnelles Atmen veranlaßt, wie übertriebene körperliche Anstrengungen (zu angestrengtes Laufen, Bergsteigen, Tanzen, Schwimmen, Rudern, Turnen), sowie erhitzende Getränke und erregende Leidenschaften. Auch starke Erkältungen nach großer Erhitzung, zumal des Rückens, der Achselhöhlen und der Füße, können Lungenkrankheiten veranlassen. Um sich gegen Erkältungen abzuhärten, gewöhne man sich an kalte Waschungen und Abreibungen, setze das kalte Baden auch in die kühleren Herbsttage hinein fort, kleide sich im Sommer allmählich leichter und scheue nicht gleich die schlechte Witterung. Niemals aber suche man sich bei Zeichen von Lungenkrankheiten (bei Husten, Atmungsbeschwerden) ohne ärztliche Aufsicht und Rat abzuhärten.

IV. Pflege des Blutkreislaufes.

Leben und Gesundheit lassen sich nur dann in Ordnung erhalten, wenn das gesunde Blut seinen regelmäßigen Lauf ungehindert durch alle Teile unseres Körpers nimmt. Störungen im Blutkreislaufe, und wenn sie auch nur eine kleine Partie unseres Körpers oder nur eines Organes betreffen, ziehen sofort Störungen in der Ernährung, im Baue und in der Tätigkeit der beteiligten Organe, sowie nicht selten auch in der Beschaffenheit des gesamten Blutes nach sich.

Wenn man von den durch Krankheit (und Alter) erzeugten Beschädigungen des Herzens und der Blutgefäße absieht, deren Behandlung Sache des Arztes ist, so hat jeder, auch der ganz gesunde Mensch, alle Ursache, der Pflege des Blutkreislaufes volle Aufmerksamkeit zu widmen, denn Herzkrankheiten und Störungen des Kreislaufes lediglich durch Überanstrengung des Organs sind in neuerer Zeit bei Menschen jeden Alters ungewöhnlich häufig geworden. Die intensive Berufsarbeit, mag sie körperlich oder geistig sein, die verschiedenen Arten des Sports, ferner die lang in die Nacht hinein fortgesetzten geselligen Vergnügungen, häufig mit übermäßigem Rauchen und Alkoholgenuß verbunden, ein Übermaß geschlechtlicher Erregungen richten die Herzkraft vieler Menschen vor der Zeit zu Grunde. Mit Recht kann man daher sagen, der Mensch habe das Alter seiner Blutgefäße. Der minder begabte Mann erkauft eine bessere Note im Examen oder ein rascheres Fortkommen in seiner Laufbahn nicht selten durch den Zusammenbruch der Herz-

kraft und ein gewisser Teil der sog. Neurastheniker ist im Grunde genommen herzkrank. Besonders gefährlich ist es, neben angestrengter geistiger Tätigkeit gleichzeitig noch durch Sport und Vergnügungen in der Freizeit das Herz übermäßig zu beanspruchen. In der Jugend ist durch lange Schonung eine Wiederherstellung der Herzkraft meistens möglich, in vorgerückterem Alter schwierig und zweifelhaft. Wer also den Tag über angestrengt körperlich oder geistig zu arbeiten hatte, enthalte sich an freien Tagen übermäßiger körperlicher Anstrengung und enthalte sich namentlich übermäßiger geselliger Vergnügungen in der zur Ruhe bestimmten Nachtzeit, zumal wenn er nicht mehr in der ersten Jugend steht.

Der sog. akute Gelenkrheumatismus, ohne Zweifel eine Infektionskrankheit, tritt nach Ansicht vieler Ärzte besonders leicht infolge starker Erkältung nach vorhergehender Erhitzung auf und hat sehr häufig dauernde Erkrankung des Herzens zur Folge. Personen, welche erblich zu dieser Krankheit disponiert sind, haben deshalb allen Grund, sich von den Witterungseinflüssen durch vorsichtige Abhärtung nach und nach unabhängiger zu machen, vor geschehener Abhärtung aber Erkältung der schwitzenden und erhitzten Haut zu meiden und, wenn sie je vorkommt, durch Wechsel der durchnäßten Kleider, Ruhe in erwärmtem Bett, Trinken heißen Tees u. s. w. etwaigen Folgen derselben vorzubeugen. — Wenn das Herz niemals zu stärkerer Arbeit angetrieben wird, kann es zumal bei fetten Menschen, die zu viel essen und trinken und sich keine Bewegung machen, nach und nach erschlaffen. Bei solchen ist eine vorsichtige sog. Terrainkur oder überhaupt Herzgymnastik in Verbindung mit einer Entfettungskur am Platze. Daß dabei etwaige übermäßige Flüssigkeitszufuhr einzuschränken ist, wurde namentlich von Örtel betont, dessen Anforderungen in dieser Beziehung freilich zu streng waren. Es genügt, wenn man eine Getränkemenge von ca. 1500 ccm im Tag nicht überschreitet.

V. Pflege der Gewebsneubildung.

Die verschiedenen Gewebe und Organe, die unseren Körper zusammensetzen, werden durch den Stoffwechsel am Leben und zum Gebrauch tauglich erhalten. Derselbe beruht bekanntlich neben der Oxydation der zugeführten Nahrungsstoffe teils auf Anbildung neuer, teils auf Abstoßen alter Substanz und geht mit Hilfe der Ernährungsflüssigkeit vor sich, die aus dem Blutstrome durch die Haargefäßwände herausschwitzt und alle unsere Gewebe durchtränkt. Aus dieser blutähnlichen Flüssigkeit zieht jedes Teilchen unserer Gewebe das zu seiner Funktion und Erhaltung nötige Material an sich, oxydiert es oder verwandelt es in Substanz seiner Zellen um. Der nicht verbrauchte Überschuß der Ernährungsflüssigkeit wird als Lymphe durch die Saugadern wieder in das Blut zurückgebracht. Aber auch die Verbrennungsprodukte unserer Organe mischen sich der Ernährungsflüssigkeit bei und dringen dann aus dieser durch die Haargefäßwände in den Blutstrom, um durch letztere den Ausscheidungsorganen (Lungen, Leber, Nieren, Haut) zugeführt zu werden. Für die Ernährung der Gewebe sind also neben der bisher behandelten Nahrungsaufnahme, der Pflege des Ver-

dauungsapparates, der Sorge für genügende Sauerstoffzufuhr, der Pflege der Kreislauforgane noch folgende Punkte von Wichtigkeit:

1. Man befördere die Ernährung und Leistungsfähigkeit der Gewebe durch zweckmäßigen Wechsel von Tätigkeit und Ruhe. Denn für alle unsere Organe ist *Ruhe nach der Arbeit* ganz unentbehrlich, und wir können dieselben nur dann frisch und kräftig erhalten, wenn wir das richtige Maß von Tätigsein und Ruhen beobachten; Übertreibungen in dieser oder jener Richtung schaden beträchtlich. Bei allen Organen, deren Tätigsein nicht in unserer Willkür steht (wie Kreislaufs-, Atmungs-, Verdauungs- und Absonderungsorgane), findet sich ein geregelter Wechsel zwischen starker und schwacher Arbeit. Die Organe aber, die wir willkürlich tätig sein lassen können (wie Muskeln, Nerven, Gehirn), sind oft genug eben deshalb, weil wir sie in Bezug auf ihr Tätig- und Untätigsein falsch behandeln, nicht so kräftig, als sie sein könnten. Von welcher großen Bedeutung für die Erholung der ermüdeten Organe ein gesunder *Schlaf* ist, wurde schon oben erwähnt.

2. Man erhalte diejenigen Organe gesund, durch welche die Abfallstoffe aus dem Blut entfernt werden.

VI. Reinigung des Blutes.

Die zersetzten und verbrannten Stoffe des Körpers, die fortwährend durch Haargefäßwände in den Blutstrom eintreten, würden sich sehr bald in demselben anhäufen und es in seiner Beschaffenheit verschlechtern, wenn sie nicht immerfort in den schon oft genannten Organen daraus entfernt würden. Es sind dies die *Lungen*, die *Nieren*, die *Leber* und die *Haut*. Damit hier das Blut gereinigt werden könne, ist es natürlich nötig, daß diese *Organe gesund sind*, und daß das *Blut ordentlich die Haargefäße derselben durchströmt*. Auf den Blutlauf in diesen Reinigungsorganen können wir insofern einigen Einfluß ausüben, als wir die *Zirkulation im ganzen* zu unterstützen vermögen. Daneben verlangen dieselben zum Gesundbleiben jeder für sich besondere Schonung und Pflege. Bezüglich der *Lungen* kann auf das oben Gesagte verwiesen werden. Die **Leber** entfernt aus dem Blute, und zwar aus dem der *Pfortader* eine Menge alter Blutbestandteile (besonders alte Blutkörperchen), die zur Gallenbereitung dienen. Die *Galle* wird, nachdem sie der Verdauung der Fette gedient hat, zum Teil mit den Exkrementen durch den Stuhlgang aus dem Körper entfernt, zum Teil wieder aufgesaugt und in das Blut geschafft. Mit Hilfe der Leberabsonderung werden häufig schädliche Stoffe (wie Kupfer, Blei) ferner zahlreiche Bakterien, auch Fremdkörper, aus dem Blute entfernt. Die Tätigkeit der Leber wird oft dadurch beeinträchtigt, daß man dieses Organ durch Druck (eng anschließende Kleidungsstücke, wie Korsett, Rockbänder, Hosenriemen, ferner zusammengekrümmte Körperhaltung) zusammenpreßt und den Pfortaderblutlauf nicht flott genug erhält. Man krümme sich also bei sitzender Lebensweise nicht zusammen, trage sich locker in der Lebergegend; man suche endlich die Ursachen bekannter Lebererkrankungen möglichst zu vermeiden,

worüber das Nähere bei diesen gesagt werden wird; daß der Alkohol Ursache einer besonders schlimmen Leberkrankheit, der Zirrhose oder Schuhzweckenleber ist, dürfte allgemein bekannt sein.

Die **Nieren**, welche den Harn absondern, sind für die Reinigung des Blutes insofern von größter Bedeutung, als hier neben dem überflüssigen Wasser die Trümmer der Eiweißstoffe in Gestalt von Harnstoff, Ammoniak, der Harnsäure und der übrigen stickstoffhaltigen Urinbestandteile ausgeschieden werden. Man kann die Entfernung dieser Auswurfsstoffe durch reichliches Trinken (von Wasser, Milch, nicht zu starkem Tee oder Kaffee, zucker- und kohlensäurereichen Getränken) befördern und so zur Blutreinigung beitragen. Doch darf man das Trinken auch nicht übertreiben, da ja die Ausscheidung überschüssigen Wassers sowohl dem Herzen als den Nieren eine unnötige Arbeit aufbürden würde. Mit $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ l Getränk in 24 Stunden kommen Frauen, mit 2 bis 3 l Getränk Männer jederzeit reichlich aus und größere Getränkemengen sollten nur unter ungewöhnlichen Umständen (schwere körperliche Arbeit, Marschieren bei sehr großer Hitze u. s. w.) aufgenommen werden. Reizende Mittel zur Anregung der Harnabsonderung ohne ärztliche Anordnung zu gebrauchen (wie Wacholder, Terpentin, Kopaivbalsam, spanische Fliege) ist gefährlich und unter allen Umständen zu verwerfen. Am meisten Gefahren drohen den Nieren durch den fortgesetzten und übertriebenen Gebrauch alkoholischer Getränke.

Die **Haut** trägt vermöge ihrer Ausdünstung und Schweißabsonderung ebenfalls zur Reinigung des Blutes bei und bedarf schon deshalb der besonderen Pflege; ganz abgesehen davon, daß sie auch noch Schutz-, sowie Tast- und Empfindungsorgan ist, und daß sie durch die stärkere oder geringere Wasserverdunstung an ihrer Oberfläche die Wärmeabgabe des Organismus regulieren hilft. Die letztere wird durch die Haare und die Kleidung wesentlich unterstützt. Das der Hautkultur förderlichste Hilfsmittel ist allgemeine Reinlichkeit, und diese wird durch Waschungen, Bäder und Abreibungen der Haut sowie durch Tragen reiner Wäsche erzielt. Tägliche Waschungen des ganzen Körpers tragen zum Wohlbefinden und zur Erhaltung der Gesundheit bei; Seife nützt bei diesen Waschungen deshalb, weil sie den fettigen Schmutz auf der Haut, den das bloße Wasser nicht entfernen kann, auflöst und verflüssigt. Nach einem Ausspruche Liebigs steht der Verbrauch an Seife im direkten Verhältnis zur Kulturhöhe der Völker, und die Reinlichkeit steht in demselben direkten Verhältnis zur Gesundheit. Der Wechsel der Leibwäsche ersetzt in etwas das tägliche Waschen des Körpers. Die Wäsche saugt nämlich die Hautabsonderung in sich ein, nimmt auch den in der Luft schwebenden Staub, der sich auf die Haut legen würde, auf und verhindert, besonders durch das Trockenhalten der Haut, die Ansammlung von Schmutz. Wir schicken sonach, um Pettenkofers Worte zu brauchen, unsere Leibwäsche von Zeit zu Zeit an unserer Statt ins Bad. Während der Nacht verdunstet aus dem ausgezogenen Taghemde und während des Tages aus dem ausgezogenen Nachthemde die aufgesaugte Hautausdünstung, und so werden beide zum Tragen wieder geschickter. Man erinnere sich, daß die Oberfläche der Haut, auf welcher die Talg- und Schweißdrüsen, sowie die Haarbälge ausmünden und Hauttalg, Schweiß und Hautdunst abgeschieden wird, fortwährend ihre ältesten, obersten Plättchen der Hornschicht abzustoßen hat.

Wird die Entfernung dieser abgestoßenen und durch den klebrigen Hauttalg zurückgehaltenen Hornschüppchen (mit Schmutz) nicht befördert, so verlegen letztere gar bald die Mündungen der Hautdrüschen und machen die Oberhaut undurchdringlicher für den Hautdunst. So geht dann die Ausscheidung ebensowohl des Hauttalges und Schweißes, wie die des Hautdunstes weniger gut vor sich, und Haut wie Blut können dadurch Nachteil erleiden; es kann sonach durch Zurückhaltung der genannten Ausscheidungsstoffe ebensowohl eine örtliche Hauterkrankung, wie auch ein allgemeines Leiden zu stande kommen. — Außer auf Reinhaltung der Haut ist ferner noch auf ihre Bedeckung (Kleidung) die gehörige Rücksicht zu nehmen, sowie auf ihre Kräftigung hinzustreben; ebenso bedürfen die Nerven der Haut und der Blutlauf derselben der Berücksichtigung. — Nicht unbedenklich ist das schnelle Abkühlen der erhitzten, schwitzenden Haut, wenigstens für verweichlichte Personen, wodurch nach früherer Ansicht ein ganzes Heer von Krankheiten, die sog. Erkältungskrankheiten, entstehen sollte. Abhärtung ist der beste Schutz gegen Erkältung, deren Gefahren übrigens vielfach überschätzt werden. Bei Verwundungen der Haut (kleine Schnitte, Risse, Abschilferungen nicht ausgenommen) müssen giftige Substanzen (fauliges Fleisch, Wildbret mit Hautgout, giftige Tinte und Farben, Phosphor u. dgl.) und Schmutz von diesen sorgsam ferngehalten werden. Sollten solche Stoffe in die Wunde eingedrungen sein, so ist, wie später bei den Vergiftungen gelehrt werden wird, zu verfahren.

Die Reinigung der Haut von Schmutz, Oberhautschüppchen, eingetrocknetem Schweiße und altem Hauttalge ist am besten durch warme Waschungen und Bäder, unterstützt von Seife und Abreibungen (mit Flanell oder Bürste) zu erreichen. Ein Dampfbad oder römisch-irisches Bad kann von Gesunden von Zeit zu Zeit als Hautreinigungsmittel benutzt werden; für Brust- und Herzleidende dagegen sind diese Bäder gefährlich. Überhaupt sollten dieselben nur nach vorheriger Besprechung mit einem Arzte gebraucht werden. Auch trockene Abreibungen, besonders mit rauhen Tüchern (sog. Frottiertüchern), sind in Ermanglung warmen Wassers sehr vorteilhaft und können die Mündungen der Hautdrüsen frei machen und so gegen Mitesser und Blüten schützen. Was die Temperatur des Reinigungsbades betrifft, so ist eine Wärme von etwa 35° C. am meisten zu empfehlen und wöchentliches ein- oder zweimaliges Baden oder Waschen des ganzen Körpers im warmen Zimmer hinreichend. Neugeborene und Säuglinge, sowie Kinder bis zum vierten Jahre sind womöglich täglich und stets warm zu baden oder zu waschen; nur ganz allmählich ist bei ihnen die Temperatur des Wassers zu erniedrigen, und niemals darf ein kleines Kind mit nasser Haut der Luft ausgesetzt werden. Nach dem fünften Jahre etwa läßt man lauwarme Bäder nur noch zweimal wöchentlich nehmen, jedoch täglich Waschungen des ganzen Körpers machen. Da Schwimmbäder und vollends Wannenbäder wegen der hohen Kosten der Anlagen und des Betriebs nicht überall eingerichtet werden können, haben sich neuerdings die Brausebäder allgemein eingebürgert, deren einfachere Einrichtung und einfacherer Betrieb gestattet, die Wohltat des regelmäßigen Reinigungsbades auch weiteren Volkskreisen zu gute kommen zu lassen. Je nach ihrer Bestimmung für Schulen, Kasernen, Fabriken ist ihre Einrichtung verschieden, worüber die größeren Werke über Hygiene nachzusehen sind. Schwimmbäder in stark verunreinigten Flußläufen (in der Nähe von Großstädten) sind auch bezüglich der Verbreitung von Infektionskrankheiten nicht unbedenklich. — Das regelmäßige Pudern der Haut ist durchaus zu verwerfen, weil es die Hautporen verstopft und dadurch die Hautausdünstung erschwert. Das Gleiche gilt von der Anwendung der Schminken, die überdies noch häufig durch ihren Gehalt an Bleiweiß und anderen giftigen Substanzen die Gesundheit schädigen.

Die Kräftigung und Abhärtung der Haut — eine Art Gymnastik der

glatten Muskeln in der Wand der Hautarterien und Hautvenen, welche sich unter dem Einfluß von Wärme und Kälte ausdehnen und zusammenziehen — bewirkt, daß ungünstige Witterungsverhältnisse, vorzüglich Temperaturwechsel, nicht so leicht sog. Erkältungskrankheiten (Katarrhe, Rheumatismen, Nervenschmerzen) erzeugen und kann nur durch allmähliche Gewöhnung der Haut an Kälte (in der Form des kalten Wassers und der kalten Luft) erreicht und durch die gehörige Bewegung der unter der Haut liegenden Muskeln befördert werden. Am besten wird diese Abhärtung der Haut durch kalte Bäder im Fluß oder Schwimmbassin erzielt, nur soll dieselbe in warmer Jahreszeit begonnen und nicht schroff und plötzlich, sondern allmählich, mit Maß und Ziel, bei passendem Lebensalter und Gesundheitszustande durchgeführt werden. Die wichtigsten Regeln beim Baden sind folgende: 1. Lege den Weg zur Badeanstalt langsam, in mäßigem Tempo zurück. 2. Bei der Ankunft am Wasser erkundige dich zunächst nach der Strömung und den Terrainverhältnissen. 3. Bei erhitztem Körper und schnellem Pulsschlag kühle dich zuerst ordentlich ab, bis Herz und Lungen wieder normal arbeiten. 4. Entkleide dich hierauf langsam, gehe dann aber sofort in das Wasser. 5. Springe, wenn du schwimmen kannst, sofort in tiefes Wasser oder tauche wenigstens schnell ganz unter, wenn du das erste nicht kannst oder magst. 6. Im Wasser bewege dich tüchtig, entweder schwimmend oder dich sonst tummelnd. 7. Bleibe nicht zu lange im Wasser, zumal wenn du nicht sehr kräftig bist; 5 bis 10 Minuten sind für den Nichtschwimmer, 10 bis 20 Minuten für den Schwimmer das richtige Zeitmaß. 8. Nach dem Verlassen des Wassers trockne und frottiere dich tüchtig und kleide dich schnell wieder an. 9. Mache dir nach dem Bade hinreichende Bewegung, damit der Körper sich wieder erwärmt. 10. Zu unterlassen ist das Baden bei Unwohlsein, nach stärkeren Mahlzeiten, nach durchwachten Nächten, bei heftigen Gemütsbewegungen, sowie nach dem Genusse geistiger Getränke. Wer das kalte Baden nicht verträgt, suche seine Haut wenigstens durch regelmäßige kühle Waschungen und Abreibungen abzuhärten.

Eine vortreffliche Abhärtung und Kräftigung der Haut kann auch durch das Seebad erzielt werden, dessen heilsame Wirkung teils auf der kühlen Temperatur des Seewassers, teils auf dem mehr oder minder reichlichen Salzgehalt desselben, teils auf dem kräftigen mechanischen Reiz des nach Art einer permanenten Dusche wirkenden Wellenschlags, teils endlich auf der unvergleichlich reinen, bakterienfreien, salzhaltigen Seeluft und dem eigenartigen Seeklima (mit seiner größeren Gleichmäßigkeit der Temperatur, seinem hohen Luftdruck und seiner größeren Feuchtigkeit) beruht. Das Seebad vereinigt in sich gewissermaßen die Vorzüge einer Kaltwasserkur mit denen eines Solbades und einer klimatischen Kur: es wirkt reizend und abhärtend auf die Haut, übt durch die starke Erregung der Hautnerven eine erfrischende und stärkende Wirkung auf das gesamte Nervensystem, regt mächtig den Appetit an und steigert den gesamten Stoffwechsel. Freilich erfordert das Seebad (wie das kalte Bad überhaupt), soll es heilsam wirken, ein gewisses Maß von Widerstandsfähigkeit des Körpers, der sich gegen die energischen äußeren Reize des Bades, namentlich die starke Abkühlung des Körpers, durch eine gesteigerte Funktionierung der dem Stoffwechsel dienenden Organe, also vor allem durch reichliche Nahrungsaufnahme, zu wehren vermag; ist er dazu nicht im stande, so bewirkt das Seebad Abmagerung, Erschöpfung und Kräfteverfall. Um dies zu verhüten, beobachte man beim Baden in der See folgende Vorsichtsmaßregeln: 1. Beginne mit dem Baden erst dann, wenn du dich von den Anstrengungen der Reise und einer etwaigen Seekrankheit wieder vollkommen erholt hast. 2. Kleide dich rasch aus und suche dann möglich schnell in den Bereich des Wellenschlags zu gelangen. 3. Fange die entgegenbrausenden Wellen mit dem Rücken, nicht mit der Brust auf und sorge, daß der ganze Körper von ihnen überströmt wird. 4. Bleibe nicht zu lange im Bade, nicht länger als 4 bis 5 Minuten; bist du schwächlich, so begnüge dich mit 1 bis 2 Minuten. 5. Nach dem Baden reibe den ganzen Körper mit einem großen Frottiertuch kräftig ab und trockne ihn sorgfältig. 6. Nach dem Ankleiden gehe eine halbe Stunde am Strande spazieren und ruhe dich dann längere oder kürzere Zeit aus, je nachdem es dein Kräftezustand erheischt. 7. Setze das Bad ein- bis zweimal in der Woche einen Tag aus, um

deinem Körper nicht zu viel zuzumuten. 8. Bei einer Magenverstimmung, Schlaflosigkeit, Aufregungszuständen und andauerndem Frösteln ist das Bad sofort bis zum Eintritt vollen Wohlbefindens auszusetzen. 9. Sei mäßig im Genuß spirituöser Getränke und auch im Rauchen, iß reichlich und kräftig. 10. Ermüde deinen Körper nicht durch übermäßige Anstrengungen und schütze dich bei kalter Witterung durch wärmere Bekleidung vor Erkältungen. — Die Nordseebäder besitzen ein salzreiches Wasser, starken Wellenschlag und eine kühle, stark erregende Luft und eignen sich besonders für kräftige Naturen. Die Ostseebäder zeichnen sich durch geringeren Salzgehalt, schwächeren Wellenschlag, milderes Klima und ihre waldreichen Ufer aus und sind deshalb schwächlichen und reizbaren Personen zu empfehlen. — Schädlich wirken kalte Seebäder bei Blutarmut und Bleichsucht, bei chronischer Schlaflosigkeit und Aufregungszuständen, bei organischen Herzkrankheiten und Herzschwäche, bei Blutandrang nach dem Kopfe und bei Erkrankungen der Blutgefäße, bei frischem Rheumatismus, bei chronischen Magen- und Darmkrankheiten, bei vorgeschrittener Lungenschwindsucht.

Über die Wirkung kalter und lauer Bäder auf den Stoffverbrauch mag folgende kleine Tabelle Aufschluß geben:

Temperatur des Bades	Wärmeproduktion auf 1 Stunde, berechnet in Kalorien	Wärmeproduktion nach Abzug von 91 Kalorien, die ein Mann von 60 kg Gewicht normal (ohne Bad) produziert	Gesteigerte Stoffzersetzung im Bad, in verbranntem Körperfett ausgedrückt
15°	498	407	52
20°	388	297	37
25°	258	167	22
30°	168	77	9
35°	98	7	1

Die Wirkung bei ¼stündiger, ½stündiger Dauer des Bades ist ungefähr ¼; ½ von der in der Tabelle angegebenen. Kurz dauernde Duschen (3 bis 4 Minuten) wirken doppelt so stark wie ein Bad von derselben Temperatur und Dauer.

Mit der Abhärtung der Haut beginne man nicht vor dem vierten Lebensjahre, denn kleine Kinder gedeihen, wie junge Pflänzchen, nur bei Wärme; auch gehe man jetzt nicht etwa von warmen Bädern und Waschungen sofort auf kalte über, sondern erst auf lauwarme und ganz allmählich auf kühle und kalte. Ebenso sollte mit der wärmeren und leichteren Kleidung verfahren werden. Übrigens hat auch die Abhärtung ihre Grenzen, und selbst bei ziemlich abgehärteter Haut ist das warme Reinigungsbad (Waschung und Abreibung), sowie eine wärmere Bekleidung in Fällen, wo die erhitzte und schwitzende Haut schnell kalt werden könnte, nicht zu entbehren. Gar nicht selten gehen Abhärtungsrenommisten vorzeitig zu Grunde, und äußerst nachteilig ist es, wenn blutarme, bleichsüchtige, nervöse oder gar schwindsüchtige Personen, denen gerade Wärme unentbehrlich ist, vom Abhärtungs- und Kaltwasserfanatismus befallen werden.

Die Wirkung plötzlicher und schnell vorübergehender Kälte, besonders kalter Begießungen und Waschungen der Haut ist ebensowohl an den Nerven, wie an den Blutgefäßen der Haut sichtbar und gibt sich teils durch eine empfindliche Erregung der ersteren, teils durch Zusammenziehung der letzteren zu erkennen. Infolge der Zusammenziehung der kleineren und kleinsten Blutgefäße wird die Haut blaß und kühl, und das am Einströmen in die Haut verhinderte Blut muß sich natürlich in inneren Organen anhäufen, was unter Umständen daselbst zu entzündlichen Zuständen und Blutungen (Bluthusten, Schlagfluß) Veranlassung geben kann und gar nicht selten auch wirklich gibt. Allerdings folgt dieser Zusammenziehung der Gefäße sehr bald eine Erweiterung derselben, und es strömt dann mehr Blut als vorher in die Haut, weshalb

diese auch röter, wärmer und in ihrer Absonderungstätigkeit gesteigert wird. Die Zusammenziehung der Hautfasern, wobei die Ausgänge der Hautdrüsen verengert oder geschlossen werden, macht die Haut derber und durch Hervordrängen der Talgdrüschen zur Gänsehaut. Auf diese Zusammenziehung folgt bald wieder Ausdehnung, so daß die vorher feste und derbe Haut nun weich und schlaff wird. — Die Einwirkung der Kälte auf die zahlreichen Empfindungsnerven der Haut, die alle mit dem Gehirne in Verbindung stehen, ist eine stark erregende und äußert sich bei Gesunden in einem erhöhten Kraftgefühl und in vermehrter Lust zur Tätigkeit, sie kann aber bei blutarmen und schwächlichen Personen, wie alle kräftigeren Reizmittel, wenn sie zu oft angewendet werden, infolge der Überreizung, eine sog. reizbare Schwäche des Nervensystems hinterlassen, die der Laie als Nervös- oder Reizbarsein bezeichnet. Diese Überreizung der Nerven und der vermehrte Verbrauch von organischer Körpersubstanz ist der Grund, daß so mancher Blutarme und Nervenschwache mit schwachem Magen, der im Seebad nicht schlafen und nicht viel essen konnte, aus demselben nicht gebessert, sondern im Gegenteil verschlimmert zurückkommt.

Bewegungen, besonders geregelte, nach und nach alle Muskeln des Körpers in Tätigkeit versetzende Turnübungen, zumal wenn sie in freier frischer Luft vorgenommen werden, tragen zum Gesund- und Kräftigsein der Haut, sowie zur Unterstützung ihrer Tätigkeit insofern viel bei, als sie den Blutlauf durch die Hautgefäße betätigen und mittels der Nerven (wahrscheinlich durch Mitteilung der Erregung von den Bewegungsnerven der Muskeln auf die der Haut) die Straffheit der Hautfasern befördern. Die Wahrheit dieser Behauptung läßt sich auf Turnplätzen mit Händen greifen, man untersuche nur die Haut vor und nach dem Turnen. Daß endlich die Kleidung auf das Befinden der Haut großen Einfluß ausüben muß, geht daraus hervor, daß wir uns durch Kleidung gegen die Unbilden der Witterung, gegen Kälte und Hitze, wie gegen Nässe und raschen Temperaturwechsel schützen können, daß wir durch Aufenthalt in freier, bewegter Luft und eine Kleidung, in der die freie Luftzirkulation vor sich gehen kann, uns ebensogut, ja wohl noch besser und naturgemäßer abhärten können, als durch kaltes Wasser (siehe hierüber ausführlicher unten bei Bekleidung des Körpers).

Übelriechende örtliche Schweiße, wie der Füße und Achselhöhlen, beruhen auf Fäulnis der organischen Stoffe, des Schweißes und Erweichung und Schmelzung der Oberhautschichten durch denselben. Das Hauptmittel gegen solche Schweiße ist natürlich große Reinlichkeit, häufiges Waschen und Baden der schwitzenden Teile, öfterer Wechsel der betreffenden Wäsche, sowie Vermeiden einer allzu engen, den Luftzutritt und das Ausdunsten des Schweißes hemmenden Bekleidung. Gegen übelriechenden Fußschweiß, welcher nicht nur wegen des üblen Geruchs sehr lästig ist, sondern auch leicht Anlaß zum Wundlaufen gibt, nützt das Einstreuen eines Salizylstreupulvers (aus 90 Teilen gepulvertem Talk, 7 Teilen Salizylsäure und 3 Teilen Stärkemehl) in die (am besten wollenen und oft zu wechselnden) Strümpfe. Auch die Gerbsäure (Tannin) ist ein gutes Mittel gegen übelriechenden Fußschweiß; man braucht nur alle drei Tage eine Messerspitze voll der pulverigen Säure in die Stiefel oder Schuhe zu streuen, um den Geruch zu beseitigen. Neuerdings wird auch das tägliche Bestreichen der Füße mit schwachen Lösungen von chemisch reiner Chromsäure als sehr wirksam empfohlen, doch bedarf diese Kur der ärztlichen Überwachung. — Bei übelriechendem Achselschweiße ist die Achselhöhle mit Salizylstreupulver einzupudern, und in den Kleidern sind Schweißblätter von Leinwand zu tragen, die entweder eingetont oder mit einer Weinsäurelösung getränkt und dann getrocknet sind. Ein recht wirksames Mittel sind auch regelmäßige kühle Waschungen der Achselhöhle mit Ichthyolseife, deren Schaum man eintrocknen läßt, mit nachfolgendem Einpudern von Salizylstreupulver und Einlegen von Salizylwatte in die Achselhöhle. Gegen übermäßiges Schwitzen der Hände empfiehlt es sich, früh und abends einen Kaffeelöffel voll Seifenspiritus zwischen den Händen zu verreiben und über Nacht lederne, innen mit Talkpulver bestreute Handschuhe zu tragen.

Pflege der Haare. Als oberste Regel bei einer naturgemäßen Haarpflege gilt: „Das Haar muß gehörig ernährt und richtig eingesalbt

werden." Da nun aber die Ernährung des Haares vom Blute des Haarkeims auf dem Boden des Haarsäckchens ausgeht, so muß den Blutgefäßen dieses Keimes stets die gehörige Menge Blut zugeführt werden. Wer überhaupt zu wenig und krankes Blut im Körper hat, wie Blutarme (infolge von Kummer und Elend, Gram und Sorge), Bleichsüchtige, Kranke, dessen Haar kann infolge schlechter Ernährung sehr bald grau oder locker werden und ausfallen. Daß das Gedeihen des Haarwuchses auch direkt unter dem Einfluß des Nervensystems steht, beweist das plötzliche Ergrauen der Haare, das nach großen Gemütsbewegungen durch Schreck, plötzliches Unglück u. s. w. ab und zu beobachtet wird. Am häufigsten freilich beruht das vorzeitige Ergrauen und das übermäßige Ausfallen der Haare auf unbekannten Ursachen, nicht selten jedoch auch auf Erkrankungen der ganzen Kopfhaut, worüber bei den Hautkrankheiten. Die Einsalbung des Haares mit dem von den Haarbalgdrüsen abgesonderten Hauttalg scheint dazu nötig, daß die Flüssigkeiten im Haare nicht so leicht verdunsten und dann das Haar austrocknet und erbleicht. Damit nun aber dieser Hauttalg, sowie das Haar selbst (mit seiner Flüssigkeit im Inneren) auch ungehindert auf der Oberfläche der Kopfhaut hervortreten könne, darf die Öffnung der Haarbalgdrüse nicht von Oberhautschüppchen und Schmutz (Pomade) verengert oder gar verlegt sein, und deshalb ist auch das Äußere der Kopfhaut von nicht zu unterschätzendem Einfluß auf das Gedeihen des Haares.

Ein hauptsächliches Erfordernis zum Konservieren des Haares ist hiernach die öftere Reinigung des Haarbodens (der Kopfhaut), die wenigstens jede Woche einmal vorgenommen werden sollte (noch häufiger bei solchen, die am Kopfe sehr schwitzen) und teils im Abkämmen der Oberhautschüppchen, teils im Abwaschen der Haut mit lauem Seifenwasser oder einer Abkochung von Mandel- oder Weizenkleie bestehen muß. Das Waschen kann auch mittels einer mäßig steifen, in das Wasser getauchten Haarbürste geschehen, und da, wo der Haarboden schwer zu reinigen ist, durch Zusatz einer kleinen Quantität Spiritus zum Wasser (etwa einen Eßlöffel auf ein halbes Liter) unterstützt werden. Gehen bei dieser Reinigung viele Haare aus, so muß sie in milderem Grade (mit weicher Bürste und weitem Kamme), aber öfter geschehen. Denn jede Reinigung übt gleichzeitig auch einen heilsamen Reiz auf die Haut aus und vermehrt den Blutzufluß zum Haarkeime, wodurch die Absonderung des Materials zur Haarsubstanz und Haarflüssigkeit befördert wird. Eine zu starke Reinigung ist aber natürlich wie alles Übermäßige nachteilig. Das Waschen des Kopfes mit Äther ist als zu reizend zu verwerfen; empfehlenswerter ist das mit Eigelb, Kleien- oder Honigwasser. Jeden Tag müssen die Haare ein- oder zweimal (des Morgens und Abends) gut durchgekämmt werden, auch ihrer Richtung entgegen, erst mit einem weiten und dann mit einem engen, sog. Staubkamme, und schließlich bürste man sie mit einer nicht zu scharfen Bürste oder reibe die Kopfhaut mit Flanell gehörig ab. Da manche Haarkrankheiten ansteckend und sehr leicht übertragbar sind, so bediene man sich jederzeit (namentlich auch beim Friseur!) nur seines eigenen Kammzeuges und hüte sich vor den Kämmen und Bürsten (auch der Walze) der Friseure, sowie der öffentlichen Badanstalten. Zu starke Wärme darf übrigens ebensowenig wie zu große Kälte und schneller Wechsel zwischen Wärme und Kälte auf die Kopfhaut oft und lange einwirken, weil sonst die Ernährung des Haarsäckchens und Keimes gestört wird. Die häufigen kalten Waschungen und Übergießungen des Kopfes sind dem Haarleben durchaus nicht förderlich. Ebenso sind das feste Binden oder Flechten der Haare, das Tragen falscher Zöpfe und Unterlagen, die Anwendung der Walzen bei Friseuren nachteilig; dagegen schadet das Brennen der Haare durchaus nicht so viel, als man immer behauptet, ja wenn es mit Vorsicht geschieht, scheint die Wärme des Eisens und der sanfte Zug am Haare günstig (blutzuführend) auf den Haarboden einzuwirken. Außer dem Reinigen des Haares und

Haarbodens durch Kämmen, Bürsten und Waschen ist ein zweites Erfordernis für das Gedeihen des Haares: „die gehörige Einsalbung desselben". Hierzu dienen am besten die reinen (nicht ranzigen!) Öle, wie das Oliven- oder Provenceröl und das Mandelöl, denen man zweckmäßig etwas Salizylsäure (0,5 g auf 100 ccm Öl) zusetzt; sie sind den Pomaden, zumal den parfümierten und in ihrer Zusammensetzung geheim gehaltenen, weit vorzuziehen. Natürlich muß auch das Einölen des Haares mit Maß und Ziel geschehen und niemals so, daß die Haare wie durch Kleister zusammengeklebt erscheinen. Über die Krankheiten des Haares s. später.

Behaarte Stellen, die ohne Haare sein sollen, machen dem weiblichen Geschlechte oft viel Kummer. Gegen diese falsche Behaarung wird als bestes Enthaarungsmittel das Böttchersche Depilatorium aus Calciumsulfhydrat empfohlen. Es wird so zubereitet: 30 Teile frisch gebrannten Kalkes werden mit 12 bis 14 Teilen warmen Wassers gelöscht und dem zerfallenen Kalke so viel Wasser zugesetzt, daß ein Brei entsteht. In den letzteren leitet man hierauf so lange einen Strom von Schwefelwasserstoffgas, bis der Kalk nicht mehr davon aufzunehmen vermag. Dieser Brei wird dann messerrückendick auf die behaarte Hautstelle aufgetragen, daselbst 15 bis 20 Minuten liegen gelassen und dann mit einem nassen Schwamme entfernt. Sonst ist auch das Ausziehen der Haare mit einem Zängelchen oder einer in Stangenform gebrachten Harzmischung (Psilothron), ferner das Abrasieren von vorübergehendem Erfolge. Neuerdings wird auch die Zerstörung der Haarwurzeln durch Elektrizität (Elektrolyse), insbesondere durch Anwendung der Röntgenstrahlen, als ein sicher und dauernd wirkendes Mittel empfohlen.

Wer sich aus Eitelkeit sein ergrautes Haar **künstlich färben** will, vermeide wenigstens alle bleihaltigen Mittel, weil diese nur zu leicht Anlaß zur chronischen Bleivergiftung geben, wogegen die Anwendung des salpetersauren Silberoxyds oder Höllensteins (1 bis 4 g auf 20 bis 50 g Wasser, je nach der gewünschten Farbennüance), welcher nach gehöriger Entfettung des Haares durch laues Seifenwasser oder Sodalösung mittels einer weichen Zahnbürste oder eines Rasierpinsels eingerieben wird, ganz unbedenklich ist.

Pflege der Nägel. Sollen die Nägel gesund und schön erhalten bleiben, dann müssen dieselben mit Hilfe einer Nagelbürste stets recht rein gehalten und öfters mit einer Schere, aber nicht zu tief eingeschnitten (nicht abgebissen oder abgerissen!) werden. Das Oberhäutchen, welches über die Nagelwurzel (mit dem weißen Möndchen) sich erstreckt, muß öfters behutsam zurückgeschoben werden. Wer seine Nägel vernachlässigt, sie einwachsen läßt, Neidnägel abreißt, kann leicht sehr schmerzhafte Entzündungen davontragen. Die Ansammlung von Schmutz unter den Fingernägeln ist nicht nur unsauber, sondern unter Umständen auch gefährlich, weil sich oft Krankheitserreger in denselben einnisten und dann beim Essen leicht in unser Inneres gelangen können.

Das Kauen an den Fingernägeln, welches man nicht selten bei Kindern beobachtet, ist oft nur üble Angewohnheit, häufig aber auch Zeichen einer erblichen Belastung. Bei einzelnen Personen dauert das Nägelkauen bis an ihr Lebensende fort. Pädagogische Mittel dagegen sind oft erfolglos. Ein ziemlich sicheres Mittel gegen die häßliche Angewohnheit ist das tägliche Eintauchen der Fingerspitzen in Myrrhentinktur; der bittere Geschmack der Myrrhen erinnert die Kinder daran, daß sie etwas tun, was sie nicht tun sollen, und nach einiger Zeit lassen sie die Unart.

Luft, Licht und Wärme.

Abgesehen davon, daß alle Organismen, also auch die dem Menschen zur Nahrung dienenden Tiere und Pflanzen, daß der Kreislauf des

Wassers, das Vorhandensein des Sauerstoffs, kurz die zum Leben unmittelbar notwendigen Bedingungen an Luft, Licht und Wärme geknüpft sind, stehen dieselben noch in vielen anderen, zum Teil wissenschaftlich nicht ganz aufgeklärten Beziehungen von größter Bedeutung zu dem Leben des Menschen und der Tiere.

I. Die **Luft** ist für den Menschen nicht nur wegen ihres Gehalts an Sauerstoff, sondern auch wegen ihrer physikalischen Eigenschaften (Schwere, Durchsichtigkeit, Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w.) von großer Wichtigkeit. Der Druck, den sie auf den Körper des Menschen ausübt, beträgt beim Erwachsenen, dessen Körperoberfläche etwa 2 qm ausmacht, rund 20000 kg. Daß dieser enorme Druck der Atmosphäre vom Menschen nicht bemerkt und hinderlich befunden wird, liegt darin, daß er von allen Seiten her gleichförmig auf den Körper einwirkt, daß die in unserem Körper befindliche Luft gegen die äußere sich im Gleichgewichtszustande befindet und daß das Innere unseres Körpers mit nicht zusammendrückbaren Flüssigkeiten erfüllt ist. Die äußere Luft vermöchte uns dann zu erdrücken, wenn die in uns befindliche Luft, welche jener das Gleichgewicht hält, entfernt würde, und umgekehrt müßte, wenn der äußere Luftdruck ganz aufgehoben würde, die innere Luft sich so ausdehnen, daß unser Körper zerspränge. Besteht im Innern unseres Körpers ein Krankheitsprozeß, durch welchen ein Organ (besonders Lunge) verkleinert wird, so wird die Bildung eines luftleeren Raumes dadurch verhindert, daß die atmosphärische Luft die Körperoberfläche (Brustkasten) an dieser Stelle eindrückt. Für den Menschen ist der atmosphärische Druck insofern unentbehrlich, als derselbe das Atmen, das Saugen, den Blutumlauf und überhaupt die Bewegung der Säfte, die sichere Lage innerer Organe und Gelenkverbindungen, sowie das Hören vermittelt. Änderungen des Luftdrucks, wenn sie nicht allzugroß sind und allzurasch eintreten, haben keinen direkten Einfluß auf die Gesundheit — einen indirekten freilich insofern, als sie bekanntlich den Gang des Wetters bestimmen. Ist die Änderung des Luftdrucks aber eine sehr bedeutende und sehr rasche, wie z. B. beim Aufstieg im Luftballon oder schon beim Besteigen sehr hoher Berge, so treten diejenigen Erscheinungen auf, welche man Bergkrankheit nennt: Brustbeklemmung, Herzklopfen, Ohrenschmerzen, Schwerhörigkeit, allgemeine Erschöpfung, Schläfrigkeit, Blutungen u. dergl. Die Bergkrankheit beginnt nicht überall in der gleichen Höhe, stets aber in einer Region, die über 3000 m liegt. Höhen von 10000 m sind schon in hohem Maß lebensgefährlich, auch wenn man Sauerstoff in Eisenflaschen mitführt, aber neuerdings von kühnen Luftschiffern erreicht worden. Weniger starke Verminderung des Luftdrucks, auf hohen Bergen, die wir erstiegen haben, veranlaßt keine Beschwerden, sondern ein eigentümliches Gefühl besonderen Wohlbehagens, welches durch eine ausgiebigere Lungenventilation hervorgerufen scheint. Auch scheint bei längerem Aufenthalt in höher gelegenen Orten vielleicht eine Vermehrung der roten Blutkörper und damit des Hämoglobingehalts des Blutes einzutreten und man hält dies für einen der wichtigsten Heilfaktoren des Höhenklimas. Über die Wirkung der Sonnenstrahlung beim Höhenklima s. S. 446. Der Übergang in stark verdichtete (komprimierte) Luft (in Taucherglocken, in den Caissons beim Brückenbau) hat ähnliche Beschwerden zur Folge, wie bei der Bergkrankheit angegeben: heftige Ohrenschmerzen, Atemnot, rasche Ermüdung, Blutungen u. dergl.

Die Feuchtigkeit der Luft ist gleichbedeutend dem Gehalte derselben an Wassergas. Dieses luftförmige (meteorische) Wasser gelangt durch die beständigen Verdunstungsprozesse aus den verschiedenen Gewässern, den Pflanzen, Tieren und Menschen in die Atmosphäre und kehrt von da als Regen, fallender Nebel, Tau, Schnee, Reif oder Schloßen wieder zur Erde zurück. Die Aufnahme von Wasser in die Luft ist aber nach der Temperatur, und somit nach dem Himmelsstriche, der Jahres- und Tageszeit, der Örtlichkeit und überhaupt nach dem Witterungszustande eine sehr verschiedene; je wärmer die Luft ist, umso mehr Wasser vermag sie aufzunehmen. Aus folgender Tabelle ist die Abhängigkeit der Luftfeuchtigkeit von der Lufttemperatur zu ersehen:

Lufttemperatur	1 cbm Luft enthält höchstens Wassergas Gramm	sog. Tension[1]) in Millimeter Quecksilber
−10°	2,3	2,0
0°	5,2	4,9
10°	9,4	9,2
15°	12,8	12,7
20°	17,2	17,4
25°	22,9	23,6
30°	30,1	31,6
35°	39,3	41,8

[1]) Wenn man durch das Quecksilber einer Barometerröhre ein ganz kleines Tröpfchen Wasser aufsteigen läßt, wird es zunächst auf der Kuppe des Quecksilbers schwimmen, als spezifisch leichterer Körper. Ein Teil des Wassertröpfchens, dessen Menge eben nach der Temperatur verschieden ist, wird nun in das Vakuum hineinverdampfen und das Barometer wird danach, entsprechend dem Druck des gasförmigen Wassers, etwas fallen, also um 2 mm bei −10°; um 9,2 mm bei +10° u. s. w. Dies ist die Bedeutung des Ausdruckes „Tension" des Wasserdampfes. — Mehr Wasser als 9,4 g kann bei 10° C. in 1 cbm Luft nicht enthalten sein, man nennt dies also „die höchst mögliche" Feuchtigkeit. Der jeweilige Wassergehalt der Luft geht nun selten bis zur höchst möglichen Feuchtigkeit, man nennt den ersteren „die absolute Feuchtigkeit". Endlich spricht man von „relativer Feuchtigkeit". Wenn z. B. bei 20° C. der vorhandene Wassergehalt der Luft 12,9 g auf den Kubikmeter (Luft) beträgt, so ist die relative Feuchtigkeit $\frac{12{,}9 \times 100}{17{,}2}$ oder 75 %. Den Unterschied zwischen höchst möglicher Feuchtigkeit und absoluter Feuchtigkeit, in unserem Fall also 17,2 − 12,9 = 4,3 g nennt man das „Sättigungsdefizit". Man kann den Wassergehalt der Luft, den höchst möglichen und den absoluten sowohl als den relativen, auch in Tension angeben (nach Maßgabe der Tabelle) und man spricht also auch von der höchst möglichen, absoluten und relativen Tension. — Wenn in einem Luftraum von 20° C. mit der höchst möglichen Feuchtigkeit (also 17,2 g im Kubikmeter) ein kalter Körper, z. B. eine Metallkugel, eingebracht wird, so beschlägt sie sich mit flüssigem Wasser und zwar geschieht dies schon, wenn die Kugel nur ein klein wenig kälter ist als die Luft. Man nennt deshalb auch 20° den „Taupunkt" dieser Luft. Für einen Wassergehalt von 12,9 g auf 1 cbm Luft ist der Taupunkt nahezu 15,1° C.; man kann also durch Ermittlung der Temperatur, bei welcher eine sich abkühlende Metallkugel eben beginnt sich mit Wasser zu beschlagen, ebenfalls den Wassergehalt der Luft ermitteln.

Zur unmittelbaren Bestimmung der relativen Feuchtigkeit dient das Haarhygrometer, dessen Beobachtung für jeden Laien ganz leicht ist, ferner sind verhältnismäßig einfache Instrumente zur Bestimmung der absoluten Feuchtigkeit und des Taupunktes im Gebrauch.

Von der Luftfeuchtigkeit ist die Verdunstung des Haut- und Lungenwassers, also eine sehr wichtige Funktion unseres Körpers, in hohem Maße abhängig. Der Versuch hat ergeben, daß nicht etwa die Größe des jeweiligen Sättigungsdefizits, sondern die Größe der relativen Feuchtigkeit für diese Verdunstung maßgebend ist. Da jedoch auch die Geschwindigkeit der vorüberstreichenden Luft, die Lufttemperatur, die Kleidung, Arbeitsleistung und Nahrungszufuhr auf die Wasserverdunstung von Einfluß sind, handelt es sich bei derselben um einen sehr verwickelten Vorgang, welchen man nicht von einem einzigen Faktor abhängig denken darf. Empirisch hat man gefunden, daß bei mittleren Temperaturen eine mittlere relative Luftfeuchtigkeit von 30 bis 50 % namentlich für den körperlich arbeitenden Menschen am zuträglichsten ist. Bei niederer Temperatur darf die Luft relativ feucht sein (bis zu 70 %), sehr warme Luft kann für das Wohlbefinden des Menschen kaum je zu trocken sein. Im allgemeinen soll die Luft so trocken sein, daß bei körperlicher Arbeit kein Schweiß entsteht.

Eine Bewegung findet in der Luft fortwährend, aber in sehr verschiedener Stärke und Schnelligkeit statt, weil immerfort in dieser oder jener Gegend des Luftkreises eine Ungleichheit hinsichtlich der Schwere der Luft eintritt. Am häufigsten hängen die Veränderungen des atmosphärischen Gleichgewichts von einer Ungleichheit in der Erwärmung verschiedener Luftgegenden oder von einer mehr oder weniger raschen und ausgebreiteten Verdichtung der Wasserdünste an den einen oder der stärkeren Verdunstung an anderen Stellen des Luftkreises ab. Stets wird natürlich die Luftströmung nach der Stelle hinziehen müssen, wo die Luft verdünnt ist. Auch bei vollkommener Windstille bewegt sich die Luft noch mit einer Geschwindigkeit von etwa 0,5 m in der Sekunde: ein leiser Wind legt etwa 2 m, ein mittelstarker 10 bis 15, ein heftiger Sturm 35 bis 40 m in der Sekunde zurück. Die Luftströmungen (Winde) sind insofern von großer Bedeutung, als durch sie eine beständige und ununterbrochene Erneuerung der Luftschichten, ein Zuführen von Sauerstoff und ein Hinwegführen schädlicher Stoffe möglich gemacht ist; sie können also geradezu als das natürliche Ventilationsmittel der Atmosphäre betrachtet werden. Vom menschlichen Körper entführt die bewegte Luft die umgebenden Ausdünstungsstoffe und erzeugt durch Beförderung der Verdunstung Abkühlung desselben; bei bewegter Luft ist uns deshalb die Hitze erträglicher, die Kälte dagegen doppelt lästig. Außerdem können die Luftströmungen durch Zuführen kalter oder warmer, trockener oder feuchter Luft, sowie schädlicher und fremdartiger Stoffe mehr oder weniger vorteilhaft oder nachteilig auf den Menschen einwirken. Kalte und trockene Winde, wie bei uns in Deutschland die Nord- und Ostwinde, wirken im allgemeinen anregend und erfrischend, reizen aber leicht die Atmungsorgane und können Lungenkranken und Rheumatikern gefährlich werden; warme und feuchte Winde dagegen, wie unsere Süd- und Südwestwinde, verringern die Hautausdünstung und rufen die Empfindung der Abspannung und Erschlaffung hervor. Plötzliches Umschlagen des Windes wird wie rascher Temperaturwechsel von reizbaren und nervösen Naturen (sog. Barometernaturen)

unangenehm empfunden. Endlich ist die verheerende Gewalt der Stürme, Orkane und Wirbelstürme oder Cyklone und Taifune zu erwähnen, denen alljährlich zahlreiche Menschenleben zum Opfer fallen; am verderblichsten treten dieselben in den tropischen Klimaten sowie auf dem Meere auf.

Was die elektrischen oder magnetischen Eigenschaften oder Strömungen in der Atmosphäre betrifft, so werden diese wahrscheinlich durch den erwärmenden Sonneneinfluß angeregt. Übrigens ist der elektrische Zustand (die elektrische Spannung und freie Elektrizität) der Luft sehr veränderlich und wird durch die verschiedenartigsten Prozesse im Luftkreis bedingt. Der Einfluß der Luftelektrizität auf unseren Körper ist noch durchaus unbekannt.

Die zufällige Verunreinigung der Luft mit Staub (pflanzlichen, tierischen und mineralischen Partikelchen) wechselt nach Ort und Zeit; sie kann zu Krankheiten der Atmungswerkzeuge Veranlassung geben und schon bestehende Krankheiten in gefährlicher Weise steigern. Der gewöhnliche Straßenstaub, der durch den Wind vom Erdboden aufgewirbelt wird und bei ruhiger Luft bald wieder zu Boden sinkt, besteht aus gröberen Körperchen (Sand-, Kalk- und Steinpartikelchen), Bakterien, getrockneten Teilchen animalischer Auswurfsstoffe und anderen organischen Substanzen und ist eine wahre Plage für die Bewohner der Städte. Er reizt die Augen und die Schleimhäute der Luftwege, kann Katarrhe und Entzündungen derselben erzeugen und wirkt besonders auf empfindliche Lungen sehr nachteilig. Nur gute Pflasterung oder noch besser Asphaltierung, regelmäßiges Kehren und fleißiges Besprengen der Straßen mit Wasser, eventuell Petroleum, können hier Abhilfe schaffen. Noch lästiger wirken die scharfkantigen Kohlenteilchen, die in großen Städten der Luft durch qualmende Schornsteine und Essen mitgeteilt werden und durch ihr Eindringen in die Lungenbläschen schleichende Entzündungen des Lungengewebes hervorrufen können. Die Verhütung dieser Kalamität durch eine vollkommenere Rauchverbrennung ist freilich noch immer bloß ein frommer Wunsch der öffentlichen Gesundheitspflege. Um Staub jeder Art vor dem Eindringen in die Atmungswege abzuhalten, verbindet man Mund und Nase mit einem Tuche (Vorhalten des Taschentuches) oder trägt eine Mund und Nase verdeckende Maske mit Watteeinlage (Respirator). Bedeutender Schutz erwächst schon daraus, daß man sich gewöhnt, durch die Nase und nicht durch den Mund Atem zu holen, weil im Nasenschleim viele der schädlichen Partikelchen hängen bleiben. Die in der Luft schwebenden sog. Sonnenstäubchen, die am deutlichsten gesehen werden, wenn Sonnenlicht in einen dunklen Raum fällt, sind kleinste Partikelchen von organischen Substanzen, feinste Woll- und Baumwollfasern sowie Keime niedrigster Tier- und Pflanzenarten. Diese Stäubchen bleiben, wenn man die Luft durch Watte zieht, in dieser hängen und wird diese filtrierende Wirkung der Watte dazu benutzt, Krankheitskeime von menschlichen Organen und wunden Stellen abzuhalten. Viele Mikroben und Keime, die in der Luft schweben, manche Rauchbestandteile sind übrigens so klein, daß sie überhaupt nicht gesehen werden können.

Vermöge der erwähnten chemischen und physikalischen Kräfte, welche die atmosphärische Luft besitzt, und infolge der mancherlei Naturerscheinungen, die in diesem Luftmeere ohne Unterlaß vor sich gehen, übt die Luft auf die gesamte Erdoberfläche, sowie auf die ganze Pflanzen- und Tierwelt, den

Menschen nicht ausgenommen, einen sehr bedeutenden Einfluß aus. Aber alle jene Eigenschaften der Luft und der Vorgänge im Luftraume, die zusammengenommen der meteorologische Zustand (das Witterungsverhältnis) der Luft genannt werden, sind einem beständigen Wechsel unterworfen, und zwar nach Tages- und Jahreszeit, nach Himmelsstrichen und Ländern. Anderenteils zeigen jedoch die stoffliche Mischung der Luft, die Grade ihrer Temperatur, ihrer Feuchtigkeit, Elastizität, Schwere und Elektrizität eine so innige Verkettung untereinander und einen so bestimmenden gegenseitigen Einfluß aufeinander, daß es zur Zeit noch unmöglich ist, die Wirkung der atmosphärischen Luft auf das Befinden des Menschen im einzelnen ganz klarzustellen.

II. Die **Wärme** ist für den Menschen in doppelter Beziehung von Bedeutung, einmal als Eigenwärme, sodann als äußere Wärme. Die Energiemenge, welche dem Körper in Form von Wärme zu Gebot steht, ist eine beträchtliche, sie beträgt beim erwachsenen Mann in Produktion und Ausgabe für 24 Stunden bekanntlich 2400 Kalorien. Sie ist natürlich geringer bei Personen mit geringem Stoffwechsel oder bei Hungernden und Ruhenden, größer bei energischem Stoffwechsel, also bei reichlicher Nahrung und namentlich bei Arbeit. Die Eigenwärme kann nach den verschiedenen Umständen reguliert werden und gestattet so dem Menschen, unter den verschiedensten Temperaturverhältnissen leben zu können. Diese Gleichmäßigkeit der Temperatur seiner Organe ist für den Menschen eine der allerwichtigsten Lebensbedingungen, und sie wird beim normalen Vonstattengehen des Stoffwechsels (im Zustande der Gesundheit) unter allen Verhältnissen aufrecht erhalten. Das Blut des Negers, der in der heißen Zone unter dem Aquator lebt, ist nicht um einen Zehntelgrad wärmer als das des Eskimo im höchsten Norden zur kältesten Jahreszeit; immer beträgt seine Temperatur, in der Achselhöhle gemessen, 37 bis 37½° C., die Blutwärme im Herzen 39° C. Die Extreme der Temperatur, unter denen Menschen leben, sind in den Tropen + 35 bis 40° C. und in den Polargegenden — 40 bis — 50° C., also eine Differenz von gegen 100°. Selbst die mittleren Monatstemperaturen mancher Gegenden differieren um mehr als 40°, und doch sind die Organe des Menschen überall gleich warm. Vorübergehend kann der Mensch sogar eine Lufttemperatur von + 90 bis 100° C. ertragen, wenn nämlich die Luft sehr trocken ist und also durch Wasserverdunstung viel Wärme abgegeben werden kann, so in den römisch-irischen Bädern; ist die Luft aber feucht, wie in den russischen Bädern, so kann der Mensch bei einer Temperatur von über 56° nicht mehr existieren. In Fabriken, Bergwerken, im Bau von Tunnels, in den Feuerungsräumen von Dampfschiffen muß zuweilen bei sehr hohen Temperaturen (nackt und nur kurze Zeit) gearbeitet werden; so steigt z. B. in den Feuerungsräumen von Tropendampfern die Temperatur nicht selten auf 60° C. und darüber. Besser als sehr hohe Temperaturen können im allgemeinen sehr niedere ertragen werden, weil man sich durch Kleidung, geheizte Räume und reichliche Nahrungszufuhr leichter gegen die Kälte schützen kann, als durch entgegengesetzte Maßregeln gegen die Hitze.

Von der Lufttemperatur zu unterscheiden ist die Wärmestrahlung durch die Sonne, welche am wirksamsten durch ein sog. Vakuumthermometer gemessen wird. Der Charakter eines Höhenklimas hängt eng mit den Wirkungen der Sonnenstrahlung zusammen. Die Differenzen zwischen dem gewöhnlichen Thermometer (im Schatten) und dem Vakuumthermometer (in

der Sonne) sind unter Umständen sehr beträchtlich. Man fand unter vergleichbaren Umständen:

Höhe über dem Meer	Schatten	Sonne
20 m	32°	38°
1800 „	26°	44°
3000 „	6°	59°

Da eine Differenz zwischen dem gewöhnlichen (Schatten-) Thermometer und dem Sonnen- oder Vakuumthermometer von 1° beinahe die gleiche physiologische Wirkung ausübt wie eine Differenz der Lufttemperatur um 0,5°, so hätte bei einer Meereshöhe von 3000 m $6 + \frac{59}{2} = 35°$ die zur Wirkung auf den Körper kommende Temperatur gemessen.

Es gibt somit weite Grenzen, innerhalb deren der menschliche Körper sich mit Hilfe seiner Eigenwärme von der Außentemperatur unabhängig zu erhalten vermag. Außerhalb dieser Grenzen aber wird Leben und Gesundheit gefährdet. Und wenn der Mensch auch bei sehr verschiedenen Wärmegraden zu bestehen vermag, so sind seinem Wohlbefinden ebenso wie seiner Leistungsfähigkeit doch die mittleren Temperaturgrade am zuträglichsten. Größere Wärme erschlafft Körper und Geist, gestattet weder schwere geistige noch körperliche Arbeit und gewährt auch die zu größeren Leistungen nötige Erholung und Erfrischung nicht; große Kälte ohne die entsprechenden Vorsichtsmaßregeln führt zum Erfrieren des ganzen Körpers oder einzelner Teile.

Der Mensch gewöhnt sich verhältnismäßig leicht an sehr hohe und sehr niedere Temperaturen, während er für den Wechsel der Temperatur sehr empfindlich ist. Daher kommt es, daß man dieselbe Temperatur zu verschiedenen Jahreszeiten ganz verschieden empfindet, schon die des Kellers z. B. im Sommer angenehm kühl, im Winter angenehm warm. Nansen berichtet, daß sich das Empfindungsvermögen durch Gewöhnung seltsam ändere. Zu Hause seien 20° Kälte auch bei Windstille recht unangenehm, auf der Polarreise fand er — 50°, sogar bei Wind, auch nicht kälter. Dagegen gingen die Forscher eines Abends, als die Temperatur auf — 6° stieg, auf und ab und atmeten in vollen Zügen die „warme" Luft ein, „es war über alle Beschreibung angenehm, sich die Wangen von dem ‚milden' Wind umspielen" zu lassen. — Da sehr kalte Luft fast vollkommen wasserfrei ist (siehe oben die Tabelle über Wassergehalt der Luft), trocknet sie den Mund sehr aus, macht auch ab und zu Schmerzen auf der Brust, denn sie entzieht den Respirationsorganen sehr bedeutende Mengen Wassers, da sie, im Körper erwärmt, in den Lungen ein sehr hohes „Sättigungsdefizit" hat.

Nur bei dem gehörigen Wärmegrade innerhalb unseres Körpers können die Lebensprozesse ordentlich vor sich gehen, es muß also stets auf das richtige Maß von Wärme im Körper gehalten werden, und dies läßt sich mit Hilfe der Nahrung, Kleidung, Wohnung, Heizung oder Abkühlung derselben ermöglichen. Am meisten bedarf der Mensch der Wärme in der ersten

Jugend, sowie im höheren Alter; auch hat er sich im Schlafe wärmer als im Wachen und Arbeiten zu halten. Bei schlechter Nahrung vermag unser Körper der Kälte viel weniger Widerstand zu leisten als bei guter Kost. Abkühlung des Körpers läßt sich dadurch erzielen, daß man Anstrengungen, vorzugsweise Muskelanstrengungen meidet, sich ruhig verhält und eine leichte, mehr kühlende Nahrung (kalte Speisen, erfrischende, säuerliche und kühle Getränke, Eis, Obst, Salat, frische Gemüse) genießt. Gegen die übermäßige Hitze unseres Inneren schützt ferner reichliches Trinken kalten Wassers, welches teils direkt dem erhitzten Körper Wärme entzieht, teils indirekt durch Beförderung der Schweißbildung und der Verdunstung abkühlend wirkt. Eine raschere Abkühlung läßt sich weiter dadurch bewerkstelligen, daß man die entblößte Haut im Schatten Wärme ausstrahlen läßt (Luftbad), daß man den Schweiß rascher zum Verdunsten bringt (Luftfächeln mit Fächern u. dergl.), oder noch besser dadurch, daß man die Haut durch kühle oder kalte Waschungen oder Bäder abkühlt. Gegen den Einfluß allzu niedriger äußerer Temperatur, zur Steigerung der Eigenwärme, also um den Körper vor Erkältung und Erfrieren zu bewahren, dienen: kräftige Muskeltätigkeit, kräftige und fettreiche Nahrung, heiße Getränke, warme Kleider und geheizte Wohnung.

Erkältung oder Verkühlung (im Volksmunde wohl auch Verschlag) nennt man alle diejenigen nachteiligen Folgen, die für unseren Körper durch einen zu raschen Wechsel der Temperaturen entstehen können. Auf welche Weise nach einem schroffen Temperaturwechsel eine sog. Erkältungskrankheit (Rheumatismus, Katarrh, Durchfall, Nervenschmerzen u. dergl.) hervorgerufen wird, ist noch nicht aufgeklärt. Eine Anzahl der sog. Erkältungskrankheiten sind zweifellos Infektionskrankheiten, deren Eintreten durch Erkältung vielleicht begünstigt wird, in anderen Fällen mag das Gefühl der Erkältung nichts anderes sein als das Gefühl der ersten Fieberschauer, welches bei Luftzug 2c. zuerst sich bemerklich macht. Früher glaubte man, daß durch die Erkältung die Hautausscheidung unterdrückt und dadurch ein dem Körper schädlicher Stoff im Blute zurückgehalten werde, dessen Ablagerung in irgend einem Organe die betreffende Erkältungskrankheit verursache; doch hat man diese Annahme als unhaltbar aufgegeben. Wahrscheinlich spielt auch beim Erkältungsvorgange das Nervensystem eine wichtige Rolle, insofern durch die stattfindende plötzliche Abkühlung die zahlreichen feinen Empfindungsnerven der Haut in eine heftige Erregung versetzt werden, die dann auf dem Wege des Reflexes auf die Gefäßnerven der erkälteten und auch der entfernter gelegenen Körperteile übertragen wird und Störungen im Blutkreislauf, insbesondere Blutwallungen in den inneren Körperteilen, Blutleere in der Haut hervorruft. Am leichtesten und gefährlichsten tritt Erkältung auf, wenn große Kälte auf sehr warme und schwitzende Haut einwirkt und wenn diese Einwirkung plötzlich erfolgt. Besonders ist kalte Zugluft (auch durch feine Ritzen an Fenstern und Türen) oder kalte Durchnässung nach Erhitzungen und reichlicher Schweißabsonderung schädlich, ebenso eine zu schnelle Abwechslung zwischen warmen und leichten Kleidungsstücken. Jedoch kann eine Erkältung auch allmählich und merklich zu stande kommen, und zwar durch allzu leichte Bekleidung, durch allzu dünne Bedeckung während des Schlafes (besonders auch beim Schlafen auf luftigen, nicht gehörig überdeckten Stahlfedermatratzen), durch Schlafen an einer kalten Wand (ohne Zwischenlagerung eines schlechten Wärmeleiters), in einem Bette mit kalter und feuchter Wäsche, durch dauernden Aufenthalt in kalten feuchten Wohnungen, durch kalte Fußböden, Arbeiten im Wasser, rauhes Klima. Schweiß an sich wird nicht zur Krankheitsursache, aber die Unterkleider, namentlich die leinenen, verlieren mit Schweiß (oder überhaupt mit Feuchtigkeit) durchtränkt ihre Elastizität und liegen dem Körper satt an. Wenn nun ihr Wasser verdunstet, so wird dem Körper rasch eine große Wärmemenge entzogen mit bedeutender Erkältung der Haut, da zwischen nassem Unterkleid und der

Haut keine schlecht wärmeleitende Luftschicht vorhanden ist. Wolle auf dem bloßen Leibe getragen, schützt deshalb vor Erkältung, weil sie, da sie sehr hygroskopisch ist, den Schweiß schnell in sich einsaugt, die Hautoberfläche trocknet, selbst elastisch bleibt, und die Verdunstung weiter von der Haut hinweg verlegt; auch gibt Wolle die Feuchtigkeit weit langsamer durch Verdunstung ab als leinenes Gewebe. Für die Haut wird so der Wärmeverlust möglichst unschädlich gemacht. Feuchte leinene Kleider erzeugen das Gefühl der Kälte, während die wollenen, bei mäßiger Feuchtigkeit, wärmer zu werden scheinen. Jeder, der leicht in Schweiß gerät, wird aus diesem Grunde wohltun, sich gerade in heißen Zeiten und Klimaten wollener Unterkleider zu bedienen, um sich bei Temperaturwechsel, unvermutetem Winde oder Zuge nicht der Erkrankungsursache der Erkältung auszusetzen. Die Folge der Erkältung ist bei Disponierten oder Verweichlichten nicht selten eine schmerzhafte (sog. rheumatische) Affektion im Muskel-, Sehnen- oder Gelenkapparate, ja es soll Erkältung sogar eine gefährliche Infektionskrankheit, den akuten Gelenkrheumatismus herbeiführen oder sein Entstehen begünstigen. Da derselbe gar nicht selten zu Erkrankungen des Herzens, Herzbeutels und Rippenfells mit ihren großen Gefahren und schweren Folgen führt, hat man alle Ursache, sich vor ihm durch Abhärtung zu schützen. Katarrhalische Entzündungen verschiedener Schleimhautpartien, besonders der Nase, des Halses, der Luftröhre und des Darms (Durchfall) sowie heftige Nervenschmerzen können ebenfalls durch Erkältung veranlaßt werden. Über das Verhalten nach Erkältungen war bei der „Pflege des Blutkreislaufes" (S. 431) die Rede, worauf hier verwiesen werden soll.

III. Das Licht ist aus zahlreichen Ursachen zum Leben ganz unentbehrlich. Es sei hier nur angeführt, daß das Pflanzenleben, folglich alle Nahrung der Tiere und des Menschen, sowie der Kreislauf des Sauerstoffs aufs engste vom Licht abhängig sind. Die Wirkung des Lichtes auf Bakterien, auf gesunde und kranke menschliche Gewebe wird in der Heilkunde neuerdings nicht selten benutzt, wovon am gegebenen Orte die Rede sein wird. Das Licht ist es bekanntlich, welches den grünen Pflanzenteilen, besonders den Blättern, die Fähigkeit erteilt, die Kohlensäure zu zerlegen und so Sauerstoff zu liefern. Fast alle Bestandteile der Pflanzen, nämlich die stickstofflosen (Zellstoff, Stärkemehl, Holzstoff, Wachs) entstehen aus Kohlensäure und Wasser; sie können aus diesen Stoffen aber nur dann hervorgehen, wenn selbige eine Sauerstoffverarmung erleiden, wenn aus ihnen Sauerstoff frei wird, und dieses Freiwerden ereignet sich einzig und allein nur unter dem Einfluß des Lichtes. Blumen, Blätter, Früchte sind nach dem treffenden Ausspruch von Moleschott aus Luft gewebte Kinder des Lichtes. Daß das Sonnenlicht den tierischen Stoffwechsel beschleunigt, beweist die Tatsache, daß die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure mit dem Lichte wächst und daß sie ihre niedrigste Grenze in völliger Dunkelheit erreicht. Höhere Lebensverrichtungen verlangen unbedingt Licht, und wie der Mensch im Sonnenschein ein ganz anderer als bei trübem Wetter ist, wie die Bewohner lichtloser Räume gar bald blaß, kraftlos und gedunsen werden, ist einem jeden aus eigener Anschauung bekannt. — Doch gibt es auch einige niedere Tiere, welche zu ihrem Leben des Lichtes nicht bedürfen, wie die Eingeweidewürmer und die Krebse und Fische in unterirdischen Höhlen.

Die Bekleidung des Körpers.

Abgesehen davon, daß die Kleidung der Sittlichkeit sowie als Zierde und Schutz unseres Körpers dient, soll sie gegen die schädlichen Ein-

flüsse der Witterung, hauptsächlich, ähnlich wie die Wohnung, vor allzu starker Abkühlung schützen. Da wir fortwährend, zumal bei kalter Luft, von unserer Eigenwärme einen nicht unerheblichen Teil an den Luftkreis abgeben müssen, so ist es durchaus nötig, dem Erkalten unseres Körpers entgegenzuwirken, und dies tun wir, je nach dem Kältegrade der Luft, durch wärmere, dickere oder dünnere Kleidungsstücke. In anderen Fällen freilich muß die Kleidung mehr dazu geeignet sein, überflüssige Wärme durchzulassen. Sie muß jederzeit für den Luftwechsel durchgängig bleiben, damit die Hautatmung genügend vor sich gehen kann. Sie soll also sowohl den äußeren wie persönlichen Verhältnissen jedes einzelnen entsprechen, z. B. der Jahres- und Tageszeit, der Witterung, dem Himmelsstriche, Alter und Geschlecht, der Lebens- und Beschäftigungsweise, der Konstitution.

Die Hauptregeln für die Bekleidung sind: man richte dieselbe nach der Temperatur und der Feuchtigkeit der umgebenden Luft ein; man trage sich im warmen Zimmer nicht zu warm; achte im Frühling und Herbst auf die Temperaturveränderung, besonders am Abend; lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Übergang zu leichterer Kleidung; man wechsle die Kleidung, zumal die Leibwäsche, häufig, was schon die Reinlichkeit gebietet, und vertausche durchnäßte Kleidungsstücke möglichst bald mit trockenen, sofern man nicht gegen Erkältung sehr abgehärtet ist. Die Kleidungsstücke sind häufig und gründlich zu reinigen, weil sie von außen Massen von Staub und Bakterien, von innen die Hautabsonderung aufnehmen und so mit einer Menge organischer, in Zersetzung begriffener Stoffe und flüchtiger Riechstoffe durchsetzt werden.

Der Hauptzweck der Kleidung besteht also darin, den Wärmeabfluß aus unserem Körper, für dessen Regulierung im Körper selbst durch unwillkürlich tätige Einrichtungen gesorgt ist, je nach Erfordernis willkürlich zu modifizieren. In seinen Kleidern trägt der Mensch das für sein Wohlbefinden erforderliche Klima bis zu den arktischen Regionen. Die Mitteltemperaturen, in denen der Neger und Eskimo leben, unterscheiden sich um 40 bis 50° C., und doch ist die Bluttemperatur beider, wie schon oben erwähnt, gleich, was ohne Anpassung der Wohnung, Nahrung und der Kleidung an die wechselnden Verhältnisse unmöglich wäre. Es ist namentlich die letztere, welche die Eigenwärme und die Ausdünstung unseres Körpers in heißen wie in kalten Klimaten, bei nasser und trockener Witterung in Ordnung zu halten vermag, ein wichtiges Hilfsmittel, durch welches der Mensch unter jedem Himmelsstriche zu leben im stande ist. Natürlich muß er seine Kleidung dem Temperatur- und Feuchtigkeitsgrade stets richtig anpassen und hiernach verschiedene Stoffe, ja selbst verschiedene Farben und Formen für die Kleidung wählen. Zunächst kommt bei der Kleidung ihre Fähigkeit, Wärme auszustrahlen und zu leiten, in Betracht. Die Wärmestrahlung hängt nicht sowohl von der Art der Stoffe als von der Vollständigkeit der Bekleidung ab. Setzt man bei einer Zimmertemperatur von 15° die Ausstrahlung des Nackten = 100, so ist die Ausstrahlung bei Bekleidung mit einem Wollhemd = 73, mit einem Wollhemd und Leinwandhemd = 60, mit beiden Hemden und dazu Hose, Weste und Rock = 33; d. h. ein vollkommen angekleideter Mann verliert nur 1/3 der Wärme durch Strahlung, wie ein nackter unter denselben

Umständen. Die Wärmeleitung dagegen ist aber abhängig sowohl von der Art der Fasern, aus welchen das betreffende Gewebe besteht, als von der Dicke der Gewebe. Säugetierhaare leiten etwa um die Hälfte schlechter als Seide und Pflanzenfasern. Dicke Wollstoffe verhindern also die Wärmeleitung (sowohl Strahlung als Leitung) am besten.

Ganz anders als trockene verhalten sich nasse Kleidungsstoffe. Wenn sie viel Wasser aufnehmen, dasselbe rasch verdunsten lassen, wenn sie infolge der Durchnässung ihre Elastizität verlieren und sich daher der Haut genau anschmiegen, erzeugen sie bei allen Menschen ein unbehagliches Kältegefühl und geben bei Disponierten zu Erkältung Anlaß. Diese Eigenschaften sind nicht einmal bei Sommerkleidern und großer Hitze angenehm, recht unangenehm sind sie vollends bei kühler Temperatur. Die Durchfeuchtung der Kleidung erfolgt 1. durch tropfbar flüssiges Wasser, z. B. den Schweiß oder Regen; 2. durch das vergaste Wasser der Atmosphäre oder, wie man sagt, durch das von den Kleidern hygroskopisch aufgenommene Wasser. Die Menge dieses letzteren hängt von der Beschaffenheit der Fasern ab, tierische Faser nimmt weniger Wasser hygroskopisch auf als pflanzliche. Die Menge des tropfbar flüssigen Wassers aber, welches aufgenommen wird, hängt viel mehr von der Art des Gewebes ab, als von der Art der Faser, sie ist groß bei großmaschigen Stoffen, klein bei kleinmaschigen Stoffen. — Gummi und Leder sind nicht nur für Wasser, sondern auch für die Luft undurchgängig. Stoffe, welche den Regen abhalten sollen, können derart präpariert werden, daß sie das Wasser nicht aufnehmen und doch für Luft durchgängig bleiben, sie eignen sich also zu Regenmänteln weit besser als Gummistoffe. — Von durchnäßten Stoffen bleibt nur der Wollstoff von Jäger und der Stoff von Lahmann für Luft durchgängig wegen der eigentümlichen Art des Gewebes. Der erstgenannte Stoff besitzt außer diesem Vorzug noch die Eigenschaft, den Schweiß wenig aufzunehmen, langsam abdunsten zu lassen und, durchnäßt, elastisch zu bleiben, er entspricht also am besten den Anforderungen der Gesundheitspflege, doch ist er teuer, nützt sich schnell ab, läuft bei Waschen mit heißem Wasser ein und verfilzt sodann, wodurch er einen Teil seiner guten Eigenschaften verliert. Auch erzeugt er bei manchen Personen lästiges Hautjucken. — Rheumatiker, überhaupt Leute, welche sich vor Erkältung besonders zu hüten haben, benutzen jedenfalls in der kalten Jahreszeit am zweckmäßigsten Jägers Wollstoff zu Unterkleidern, müssen dieselben aber häufiger wechseln, als vielfach geschieht, da die Kleidung sonst durch Zersetzung von aufgesaugtem Schweiße übelriechend wird. In der wärmeren Jahreszeit wird sich eine leichtere Unterkleidung, etwa mit den Baumwollstoffen von Lahmann, oder ein aus Wolle und Baumwolle gemischtes Gewebe mehr empfehlen. Die Seuchen- und Affektfestigkeit aber, welche Jäger den Trägern seines „Normal-Wollkostüms" verheißt, existiert nur in der Phantasie des Entdeckers; einen absolut besten Normal- oder Universalkleidungsstoff gibt es überhaupt nicht. Je nach dem Klima, der Jahreszeit, Alter, Beschäftigung und Gesundheitszustand müssen verschiedene Stoffe gewählt werden. — Welch bedeutende Wärmemengen dem Körper durch nasse Kleider entzogen werden, macht folgendes von Pettenkofer (auf Grund seiner Beobachtungen) berechnete Beispiel ersichtlich: Wenn man bei nassem Wetter an der Fußbekleidung (wollenen Strümpfen) ca. 50 g Wolle durchnäßt hat, erfordert das darin enthaltene Wasser so viel Wärme zu seiner

Verdampfung, daß man damit 250 g Wasser von 0° zum Sieden erhitzen oder 250 g Eis schmelzen könnte.

Die Farbe der Kleidungsstücke wirkt insofern auf unseren Körper, als dunkle, zumal schwarze Stoffe die Eigenschaft haben, alle Wärmestrahlen einzusaugen und die Wärme besser zu leiten, also wärmer halten und sich deshalb für den Winter und kältere Länder eignen, während hellfarbige, zumal weiße Stoffe, die Wärmestrahlen besser zurückwerfen, sie also nicht so leicht in sich aufnehmen und darum für den Sommer und heiße Länder besser passen. Setzt man die Wärmeabsorption für weißen Hemdenschirting = 100, so ist die Absorption für blaßgelben = 102, für dunkelgelben = 140, für alle anderen Farben steigend, endlich für hellblau = 199, für schwarz = 208. Auf die Beschaffenheit des Stoffes selbst kommt dabei so gut wie nichts an.

Eine weitere wichtige Funktion der Kleider ist die Reinhaltung der Haut. Schweiß, Hauttalg, Epidermisschüppchen faulen unter Bildung übelriechender Stoffe, wenn sie nicht rechtzeitig entfernt werden. Es geschieht dies durch den Wechsel der Unterkleider, wenn letztere diese Stoffe in sich aufgenommen haben. Die Fähigkeit der Gewebe, Schweiß ꝛc. aufzunehmen, ist aber ziemlich ungleich, am besten bei Baumwolle und Leinen, erheblich schlechter bei Wollstoffen aller Art, auch bei Jägers Wollstoff. Die Wollstoffe besitzen den Vorzug, daß sie den Schweiß am besten nach außen führen und damit die Haut trocken erhalten. Die Verunreinigung, welche die Unterkleider durch die verschiedenen Körperteile erfahren, ist bekanntlich sehr verschieden. Nach angestellten Versuchen nimmt in gleicher Zeit an Schmutz auf

1 g Baumwollsocke	1 g
1 „ Baumwollhemd	0,26 g
1 „ Baumwollunterhose . . .	0,12 „

Gleiche Verschmutzung kommt also ungefähr zu stande, wenn man die Socken einen Tag, das Hemd vier Tage, die Unterhose acht Tage trägt.

Das Gewicht der Kleider beträgt in den gemäßigten Klimaten beim Mann im Sommer gegen 3, im Winter 5 bis 7 kg, beim Weibe etwas mehr.

Der Schnitt der Kleidung, besonders die Weite oder Enge derselben, ist für unser Wohlsein nicht ohne Wichtigkeit. Ein weites und an verschiedenen Stellen offenes Kleidungsstück erlaubt einen steten Wechsel der zwischen dem Kleide und unserem Körper befindlichen nicht unbedeutenden Luftmenge, wodurch das Verdunsten des Schweißes und das Abkühlen der Haut ganz wesentlich erleichtert ist. Ein weites Kleid paßt also für warmes Klima und heißes Wetter. Bei enger anschließenden Kleidern findet sich dagegen zwischen Körper und Kleidung nur eine dünne Luftschicht, die hie und da auch noch durch umschnürende Kleidungsstücke (Halsbinde, Schnürleib, Gürtel, Bund und Bänder) stellenweise ganz abgesperrt und stagnierend wird, so daß der Wechsel derselben sehr erschwert ist. Diese Luftschicht wirkt als schlechter Wärmeleiter erwärmend, und deshalb eignen sich anliegende Kleider für den Winter und kalte Himmelsstriche. Werden mehrere Kleidungsstücke übereinander gezogen, sind die obersten gar dick und von Wolle, dann muß der Körper wegen der vielen warmen umeinander herumliegenden Luftschichten zwischen den Kleidern stark erwärmt werden. Die Nachteile sehr enger Kleider bestehen darin, daß sie einen nachteiligen Druck auf Blutgefäße, Nerven oder leichtverletzliche Organe ausüben und die normale Bewegung der Körperteile beeinträchtigen. Am gefährlichsten ist das feste Zusammenschnüren des Halses, das Zusammenpressen des Brustkastens und der Oberbauchgegend durch Korsette, Unterrocksbänder, Gürtel und Hosenbunde.

Die verschiedenen Stoffe und Zeuge sind in verschiedenem Grade durch Feuer entflammbar und brennbar, die Stoffe aus pflanzlichen Geweben (Leinwand, Baumwolle) leichter als tierische (Wolle, Seide); am feuergefährlichsten sind Hanf, Jute und Werg. Man kann leicht Feuer fangende Kleidungsstücke durch Imprägnieren und sog. Flammenschutzmittel vollkommen unentzündbar machen. Für alle Stoffe, die nicht gebügelt zu werden brauchen, genügt das Eintauchen der trockenen Stoffe in eine Lösung von schwefelsaurem Ammoniak; nach dem Auswringen und Trocknen sind sie

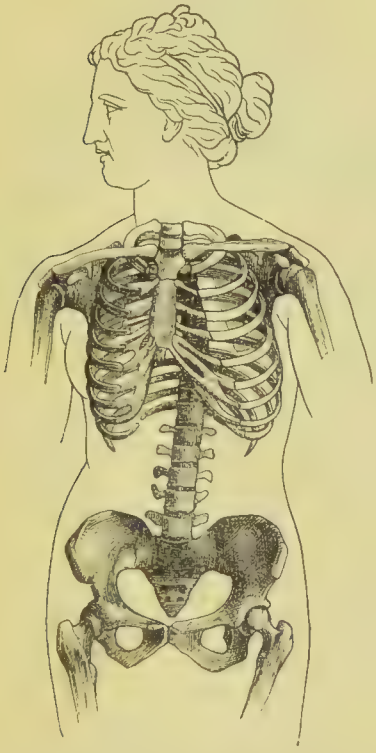
wirksam geschützt. Für Kleiderstoffe, die geplättet werden müssen, empfiehlt sich das Eintauchen in eine 20%ige Lösung von wolframsaurem Natron. Derartig imprägnierte Stoffe lodern nicht auf, wenn sie mit einer Flamme in Berührung kommen, sondern glimmen und verkohlen nur langsam wie Zunder.

Was die Bekleidung der einzelnen Körperteile betrifft, die natürlich nach Jahreszeit, Witterung, Klima, Alter, Beschäftigung und Gewöhnung verschieden gewählt werden muß, so läßt sich im allgemeinen nur sagen, daß der Oberkörper kühler gehalten werden kann, während Unterleib und Füße wärmer zu bekleiden sind. Am Oberkörper sind vorzüglich die schwitzenden Achselhöhen und der Rücken, am Unterkörper der Bauch vor Erkältung zu bewahren. Kleine Kinder und alte Leute gedeihen nur bei Wärme und müssen daher stets warm gekleidet sein; die Jugend und das mittlere Lebensalter trage dagegen eine mäßig warme Kleidung. Man übertreibe übrigens die Abhärtung durch leichte Bekleidung nicht und gewöhne die Haut nur allmählich an Kälte. Der Kopf, schon durch seine Haare geschützt, muß immer möglichst leicht und kühl bedeckt und nur vor übermäßiger Hitze, Sonnenbrand, Kälte, Wind und Nässe bewahrt werden. Die Kopfbedeckung soll natürlich den verschiedenen Klimaten angepaßt werden; in den heißen Ländern sind Strohhüte mit weißem Schleier, in den arktischen Regionen dagegen Baschliks und Kapuzen aus Kamelhaaren oder Pelzmützen aus Seehundsfell zweckmäßig; bei sehr großer Hitze schützt am besten ein unter den Hut oder die Mütze gelegtes nasses Tuch, dessen Wasser verdunsten kann und danach zu erneuern ist. Hüte und andere Kopfbedeckungen aus undurchlässigen Stoffen sollen mit Ventilationsöffnungen versehen sein, weil sie sonst leicht starkes Schwitzen der Kopfhaut und dadurch Krankheiten des Haarbodens und Ausfallen der Haare verursachen. — Der Hals, am besten schon von Kindheit an ganz bloß getragen, darf niemals durch warme, festanliegende, steife und hohe Halsbinden, sowie durch enge Hemdkragen eingeschnürt werden. Man muß bequem mit zwei Fingern zwischen Binde und Hals hineinfahren können. Eine zu warme Bekleidung des Halses disponiert denselben zur Erkältung und begünstigt die Entstehung von Halsentzündungen; der beste Schutz für den Hals bei Kindern und Erwachsenen ist der, kein Halstuch zu tragen und den Hals durch regelmäßige kalte Waschungen abzuhärten. — Der Brustkasten sollte stets eine solch weite Bekleidung haben, daß ihm das tiefe Atemholen bequem gestattet ist. Beim weiblichen Geschlechte schaden sehr oft die engen Kleider und Korsette, beim Manne die bis an den Hals fest zugeknöpften Röcke (Uniformen) und Westen, sowie unelastische Hosenträger, die sich über der Brust kreuzen. — Der Unterleib muß vorzüglich in seiner Oberbauchgegend (in welcher Leber, Magen und Milz ihre Lage haben) vor nachteiligem Druck geschützt werden. Deshalb sind festgebundene Unterrocksbänder, Gürtel und Bunde von großem Nachteil; sie begünstigen insbesondere die Bildung von Gallensteinen und Magenerkrankungen. Es ist daher auch durchaus nicht ratsam, die Hosen anstatt der elastischen Träger mittels eines Leibriemens festzuhalten. — Die Beinkleider müssen an den Beinen, dem Kniegelenk und am Unterleibe so weit sein, daß sie bei keiner Haltung und Bewegung des Körpers die Zirkulation und die freie Beweglichkeit der Extremitäten hindern können. Aus Gründen der Reinlichkeit empfiehlt es sich dringend, auch Unterbeinkleider (im Sommer aus Leinenzeug, im Winter aus Vigogne) zu tragen, welche die Hautabsonderung aufnehmen und den das eigentliche Beinkleid durchdringenden Staub nicht bis zur Haut gelangen lassen. — Die Füße werden am meisten durch zu enge Stiefel und Schuhe gequält und krank gemacht. Baumwollene Strümpfe sind den leinenen Strümpfen vorzuziehen; wer am Fußschweiß leidet, sollte stets wollene Strümpfe tragen. Für Männer eignen sich Socken am besten. Gummischuhe sind gegen Nässe und Kälte empfehlenswert, nur müssen sie im warmen Zimmer sofort ausgezogen und dabei die Strümpfe öfters gewechselt werden.

Die **weibliche Kleidung.** Viele Frauen erkranken durch ihre teils unzweckmäßige, teils ungenügende Kleidung. Vorzüglich sind es der Atmungs-, Kreislaufs-, Verdauungs- und Blutreinigungsprozeß, der bei der jetzigen Frauenkleidung mehr oder weniger gestört wird. Diese Störung geht aber ebensowohl von der Oberkörper- wie Unterkörperbekleidung aus und wird teils vom Kleide und Schnürleibchen, teils von den Unter-

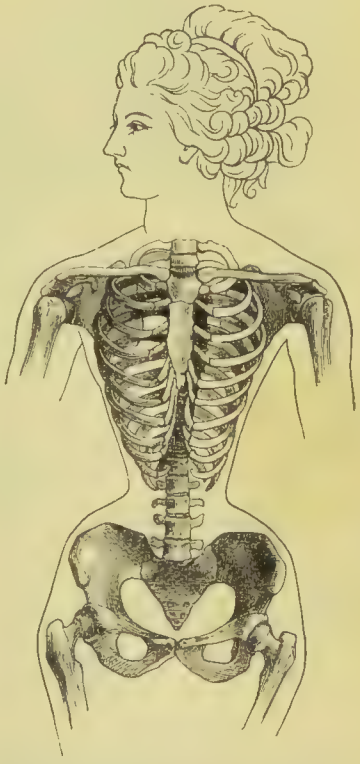
röcken und der Fußbekleidung veranlaßt. Das **Korsett** oder **Schnürleibchen** verlangt eine solche Einrichtung, daß die bei der jetzigen Konstruktion der meisten Korsette am übelsten behandelte Körpergegend, die dicht oberhalb des Nabels befindliche Oberbauchgegend nämlich, hinlänglich freien Spielraum behält. Diese Gegend, an welcher äußerlich zu beiden Seiten die unteren Rippen und vorn in der Mitte die Magen- oder Herzgrube wahrzunehmen sind, birgt in ihrem Inneren oberhalb des Zwerchfells das Herz und den unteren Teil der Lungen, dicht darunter aber Leber, Magen und Milz, sonach die lebenswichtigsten Organe. Wird nun diese Körpergegend fest zusammengeschnürt, so werden alle die genannten Organe eingezwängt und in ihrer Tätigkeit behindert; ja an der verkleinerten, mißgestalteten Leber, bisweilen auch an der Milz, zeigen sich dann sehr

Fig. 95.



Normaler weiblicher Brustkorb mit den Umrissen der mediceischen Venus (nach Sömering).

Fig. 96.



Durch übermäßiges Schnüren verunstalteter und verkrüppelter weiblicher Brustkorb (nach Sömering).

oft die Eindrücke der Rippen und des spitzen Endes (des sog. Schwertfortsatzes) des Brustbeins. Eine solche verkrüppelte, mit Schnürstreifen versehene Milz und Leber sind natürlich nicht mehr im stande, zur Verjüngung und Reinigung des Blutes, sowie zur Gallenbildung das ihrige, wie sie sollten, beizutragen. Abgesehen von der Mißbildung der Leber und Milz werden durch den Druck des Korsetts und Kleiderbunds auch Bauchorgane aus ihrer Lage gedrängt, so nicht selten die Nieren, der Magen u. s. w. Letzterer steht nicht mehr quer, sondern fast senkrecht, viel tiefer als normal und seine Funktionen, namentlich die Entleerung seines Inhalts in den Darm, sind erheblich gehindert. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Entstehung der Bleichsucht durch diese Verdauungsstörungen, welche so oft an den Übergang von der Kinderkleidung zu der der erwachsenen Frauen geknüpft sind, in hohem Maße begünstigt wird. Wie

sehr der ganze Brustkorb mitsamt den in ihm liegenden lebenswichtigen Organen durch übermäßiges Schnüren eingezwängt wird und schließlich völlig verkrüppelt, mag ein Blick auf die genau nach der Natur gezeichneten Figuren 95 und 96, sowie 97 und 98 veranschaulichen. Die beiden letzteren stellen die falsche Stellung des Magens nach Schnüren und die Heilung der Krankheit nach Anlegen zweckmäßiger Kleidung dar.

Sollen nun die großen Nachteile, welche das Zusammenschnüren der Oberbauchgegend nach sich zieht, hinwegfallen, dann muß das Korsett so eingerichtet werden, daß es nur unterhalb dieser Gegend seitlich an den Hüften und in der Unterbauchgegend knapp anliegt, an Brust und Taille aber ganz lose sitzt. Auf jeder Seite ist ein breiter

Fig. 97. Fig. 98.

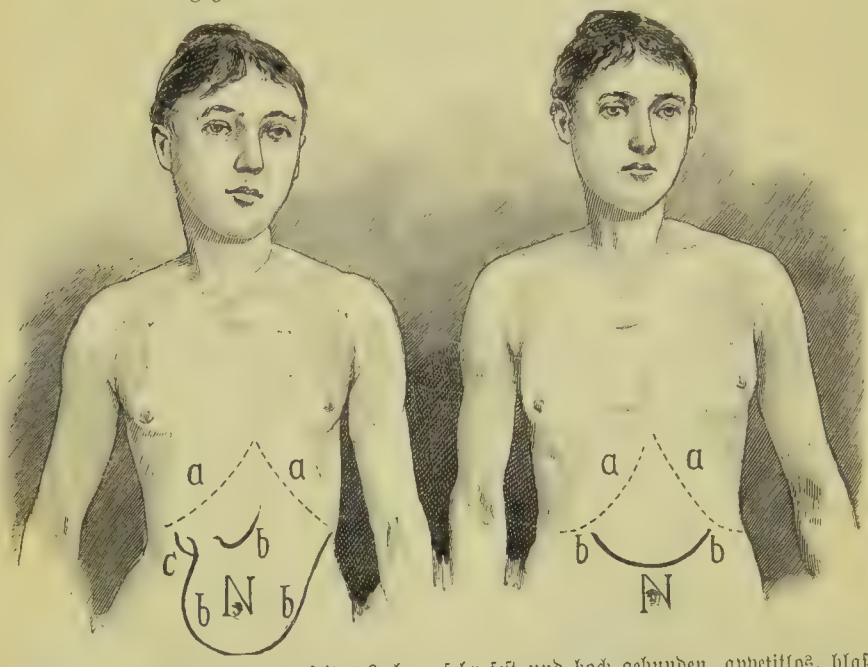


Fig. 97. Mädchen, $14\frac{1}{2}$ Jahre alt, seit 3 Jahren sehr fest und hoch gebunden, appetitlos, blaß, müde.
Fig. 98. Dasselbe, 1 Jahr später bei zweckmäßiger Kleidung. — a a Rippenrand, b b Magenumriß, c Rand der verdrängten Niere, N Nabel. (Nach Dr. Meinert-Dresden.)

elastischer Streifen einzusetzen, damit sich die Oberbauchgegend und der Brustkasten je nach Erfordernis gehörig ausdehnen können. Eine Form des Korsetts, welche gleichzeitig den ästhetischen Ansprüchen der Frauen und den Forderungen der Gesundheitspflege entspricht, scheint allerdings trotz der vielen Konstruktionen noch nicht gefunden worden zu sein. Die **Unterkleider** oder **Unterröcke** bringen wie die Korsette ebenfalls der Oberbauchgegend Nachteil, wenn sie hier bloß mittels einfacher Bänder festgebunden werden. Es zeigt sich dies deutlich an der Leber, die dadurch einen tiefen Quereindruck bekommt und sehr oft eine chronische Entzündung ihrer Kapsel erleidet. Um dies zu verhüten, sollen die Unterkleider entweder an das Korsett angeheftet (angeknöpft) oder durch Trag-(Achsel-)Bänder gehalten werden, oder mittels eines breiten sog. runden Bundes auf den Hüften aufruhen. — Das **Oberkleid** kann insofern eine unzweckmäßige Konstruktion haben, als es den Oberkörper teils einengt, teils der Erkältung (besonders des Rückens und der Achselhöhlen) aussetzt. Ausgeschnittene, enge, die Schultern, Arme und den oberen Teil des Brustkastens (mit dem gerade die Frauen am meisten atmen) einzwängende Kleider sind ebenso unschön wie nachteilig. Der Einschnürung der Oberbauchgegend durch Korsette oder zu eng festgebundene Bänder der Röcke würde am sichersten ein Ende gemacht, wenn die sog. Reformkleidung allgemein eingeführt würde.

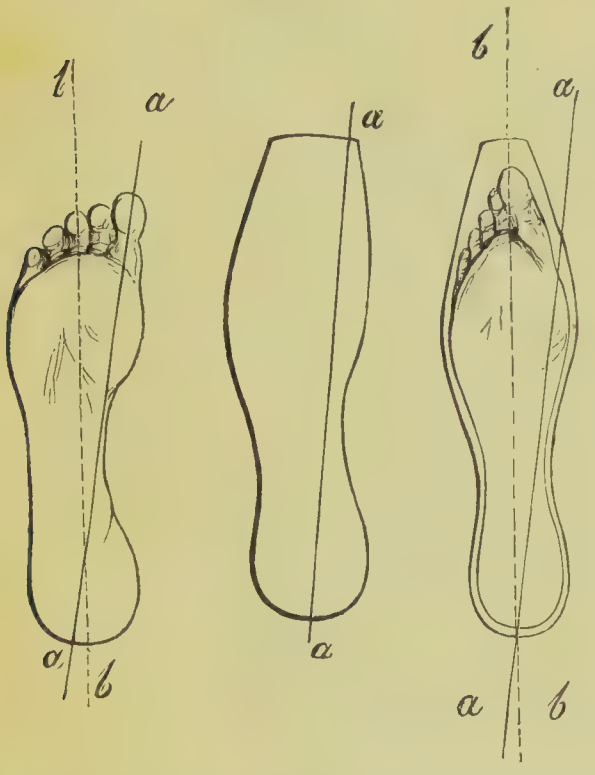
Von hygienischem Standpunkt ist gegen dieselbe also nichts einzuwenden; indessen gestattet einerseits auch die alte Tracht, die Bauchgegend so weit vom Druck freizulassen, als das Bedürfnis der Frauen es erfordert, anderseits ist auch bei der Reformkleidung ein gewisser Druck auf Brust und Oberbauchgegend nicht ganz zu vermeiden, wenn sie bei sehr korpulenten Frauen mit übermäßig stark entwickelten Brüsten zur Anwendung kommen soll. Bei jungen Personen normalen Körperbaus scheint die Reformkleidung also besonders empfehlenswert, nur sollte sie nicht mit der Schleppe kombiniert und der Schnitt so gewählt werden, daß freie Körperbewegung und Arbeit dadurch in keiner Weise gehindert wird. Bei der Reformkleidung haben die Schultern fast die ganze Kleiderlast zu tragen, was oft unangenehm empfunden wird. Ferner wirkt sie infolge ihres losen Schnittes in kühler Jahreszeit zu wenig erwärmend, und muß durch zweckmäßiges Unterzeug ergänzt werden. Als das Ideal der Frauenkleidung kann das Reformkostüm nicht angesehen werden. — Die **Fußbekleidung** ist bei den meisten Frauen, zumal bei kalter und nasser Witterung, viel zu leicht. Daher kommt es denn aber auch, daß viele Frauen neben kalten Füßen sog. Kongestionen oder Blutstockungen in diesem oder jenem Teile ihres Körpers haben, die recht leicht sehr beschwerliche Leiden veranlassen können. Überhaupt verlangt die untere Körperhälfte bei der Frau weit mehr Schutz vor Erkältung, als ihr gewöhnlich geboten wird, und deshalb sind **Beinkleider** unentbehrliche Kleidungsstücke auch für das weibliche Geschlecht. Denn die Unterröcke schließen nicht eng genug an, um stets genügend zu erwärmen, und gestatten überdies auch dem Staube sehr ausgiebig, direkt bis zur Haut der Beine und des Unterleibes vorzudringen. — **Strumpfbänder,** wenn sie sehr tief unten und fest gebunden werden, schaden nicht nur der schönen Form der Wade, sondern stören auch den Blut- und Lymphlauf im Beine, geben zur Bildung von Krampfadern Veranlassung und verdienen deshalb ebenfalls gehörige Beachtung. Sie müssen stets über dem Knie befestigt oder noch besser die Strümpfe selbst durch elastische Bänder an den Beinkleidern oder dem Korsett befestigt werden. — Die übergroße Länge der Frauenkleider (mit oder ohne „Schleppe") erschwert das Gehen, gibt zu übermäßiger Beschmutzung des unteren Teiles der Kleider, zu Aufwirblung von Staub und zu unästhetischer Haltung beim Bestreben, die Kleider hoch zu halten, Anlaß. Auch auf diesem Gebiet haben die Vertreter der Gesundheitspflege im Kampf gegen die Mode noch nicht gesiegt.

Vergiftungen durch Kleider. Eine Gefahr liegt in dem Abfärben des Arsenikgrüns von damit gefärbten Ballkleidern und Ballkränzen. Verwendung giftiger Farben zu Kleidungsstoffen, namentlich von arsenhaltigen Farben ist übrigens in Deutschland durch Reichsgesetz verboten und in neuerer Zeit wohl viel seltener geworden als früher. — Die zu den Ballkleidern verwendeten Tarlatane hat man bis zur Hälfte ihres Gewichts mit Arsenikgrün überzogen gefunden. Die Farbe ist nur lose mit Stärke aufgelegt und fliegt bei der geringsten Reibung in Staubwolken ab. Man hat berechnet, daß ein arsenikgrünes Ballkleid bis zu 50 g Arsenik enthalten und bis 4 g Arsenikgrün an einem einzigen Ballabende abstäuben kann, innerlich gegeben genügend, um ein paar Dutzend Menschen zu vergiften. — Auch in lila gefärbtem Baumwollenzeug, Baumwollenatlas, hat man Arsenik gefunden. — Neuerdings sind wiederholt Fälle beobachtet worden, in denen mit Anilin gefärbte wollene Zeuge (farbige Strümpfe) auf der bloßen Haut getragen, sowie das zu Hutfutter verwendete Leder Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben, und es empfiehlt sich deshalb, derartige auf bloßer Haut zu tragende Stoffe folgender Prüfung zu unterwerfen. Man gibt in ein Reagierglässchen eine Partie der Wolle oder des Gewebes, übergießt sie mit 90%igem Weingeist und erhitzt sie bis zum Aufkochen. Färbt sich der Weingeist rot, violett oder violettblau, so ist die Farbe verdächtig.

Die **Fußbekleidung** kann bei mangelhafter Beschaffenheit mancherlei Nachteile zur Folge haben und bedarf deshalb sorgsamer Beachtung. Werfen wir behufs besseren Verständnisses zunächst einen Blick auf den normalen Fuß, seinen Bau und seine Gestaltung. In der ersten Figur ist die regelrechte Gestalt der Fußsohle gezeichnet, wie sie sich z. B. im Staube der Landstraße häufig abgedrückt findet. Der Fuß, dessen untere Fläche sich uns hier darstellt, ist nicht eine einfach feste, starre Masse, sondern ein fein gegliederter

Bau, dessen Gerüste aus 26 einzelnen Knochen besteht, die durch elastische Bänder so aneinander gefügt sind, daß sie zusammen ein Gewölbe bilden, welches den darauf gestützten Körper trägt, und dabei doch auch elastisch federt. Die den größten Teil der Körperlast tragende Linie oder Richtung ist in Fig. 99 mit a a bezeichnet: sie geht von der Mitte der Ferse aus in die Mitte der großen Zehe. Beim Stehen tragen so Ferse und große Zehe zugleich die Körperlast. Wenn im Gehen der Fuß erhoben wird, so wickelt er sich in eben dieser Linie a a vom Boden ab, zuerst die Ferse, dann die große Zehe. Soll also die Sohle eines Schuhes gut, d. h. zum Gehen brauchbar gestaltet sein so muß sie diese Bewegung ermöglichen; es muß sich in ihr so, wie Fig. 100 zeigt, die Linie a a wiederfinden. — So sind nun aber die modischen Schuhe vielfach nicht gebaut; gar manchem Schuhmacher scheint seine Aufgabe nicht darin zu bestehen, daß er dem Fuße eine das Gehen durch ihren Schutz erleichternde Hülle gebe, sondern darin, daß er den kunstvoll gegliederten Fuß in einen möglichst kleinen Raum packe, den er (der Schuhverfertiger) für schön hält. Er geht hierbei von dem Grundsatze aus, daß bei dieser Verpackung die Masse von beiden Seiten her gleichmäßig zusammengedrückt werden müsse: nach einer Linie hin, die wir in Fig. 101 mit b b bezeichnen. — Um diese Linie wird symmetrisch (oder nur wenig asymmetrisch) eine Figur gezeichnet, die, aus festem Leder geschnitten, die Schuhsohle bildet, über welche sich dann ein möglichst enges Oberleder erhebt. Fig. 101 gibt uns eine Skizze davon, wie sich der Fuß in so manchem eleganten Stiefel verhält. Er hat aufgehört ein Fuß zu sein; er ist noch eine Masse, die allenfalls noch zum Stützen des Körpers, aber nicht zum Gehen dienen kann, wenigstens nicht ohne Mühe und Unbeholfenheit und nicht ohne

Fig. 99. Fig. 100. Fig. 101.



dauernden Schaden des Fußes selbst. Die große Zehe wird von ihrer Grundlage a a hinweg- und von ihrer Wurzel an nach der Eleganzlinie b b hingebogen, gegen die kleinen Zehen gedrängt und mit diesen zusammengepreßt, so daß sie miteinander ein Dreieck bilden, dessen Spitze in der Mitte des vorderen Schuhendes liegt. So entstehen denn jene lebenslänglichen Ausrenkungen der großen Zehe, mit Gelenksteifigkeit am Ballen derselben, die einen häufigen Gegenstand der Chirurgie und noch hundertmal häufiger der Klagen im gemeinen Leben bilden und oft fälschlich für „Gicht“ oder „Frostballen“ gehalten werden. Infolge des steten Druckes auf die äußere Seite des Nagels der großen Zehe, wodurch der Nagel gewölbt, sein Rand nach unten gedrängt und die ihn bedeckende Haut darüber hinweggewölbt wird, entsteht der schmerzhafte und oft monatelang zum Gehen untauglich machende eingewachsene Nagel, der oft in böse Eiterungen und Gewebswucherungen (wildes Fleisch) übergeht. Auf die andere innere Seite des Nagels legt sich nicht selten die zweite Zehe und bewirkt durch Druck und Schwitzen eine Erweichung desselben und ein nicht minder schmerzhaftes Wundsein (Exkoriation) seiner Nachbarhaut. Auch die anderen Zehen werden oft nicht minder ausgerenkt, in ihren Gelenken schleichend ent-

zündet und endlich versteift (ankylosiert) oder über- und untereinander geschoben. Zu allen diesen Qualen gesellen sich nun noch die Hühneraugen, die unvermeidlichen Quälgeister der eleganten Welt, die nach jedem Hinwegschneiden und trotz aller Hühneraugenpflaster immer von neuem nachwachsen, solange der Schnitt der Fußbekleidung nicht geändert wird.

Behufs Anfertigung einer genau passenden Fußbekleidung muß für jeden Fuß zunächst ein passender Leisten gearbeitet und beim Messen des Fußes der letztere, da seine größten Dimensionen sich erst beim festen Auftreten offenbaren, fest auf den Boden aufgestellt und alsdann nach seinen Umrissen genau abgezeichnet werden. Bei einer naturgemäßen Schuhform muß die Fußsohle vollständig auf der Sohle ausruhen können; das Oberleder muß an der inneren Zehenseite eine größere Höhle besitzen, und die möglichst niederen und breiten Absätze sollen an der Innenseite eine schwache Erhöhung haben. Absätze gewähren, namentlich bei schmutzigem Wetter, Vorteile, aber die übertrieben hohen Absätze haben sehr große Nachteile. Es wird nämlich durch dieselben die Last des Körpers unverhältnismäßig stark auf die Zehen geworfen, und dadurch werden die Gelenke zu stark angestrengt, ganz abgesehen davon, daß durch zu hohe Absätze gar nicht so selten Verstauchungen und selbst Beinbrüche veranlaßt werden. Außerdem steht auch auf einem hohen Absatz die Sohle so schief, daß der Fuß immer nach vorn hinunterrutschen muß, wodurch die Zehen dann sehr stark in die Spitze des Schuhes hineingedrückt werden. Hohe Absätze, namentlich wenn sie auch noch sehr schmal sind, und eng anschließendes Oberleder, namentlich bei engen Stiefeln, begünstigen die Erschlaffung der spannenden Bänder des Fußgewölbes. Ein zusammengesunkenes Fußgewölbe gibt aber dem Fuße diejenige Mißgestaltung, die man Plattfuß nennt. Außerdem hindert auch der Druck des Oberleders das Gehen, weil er sich der bei jedem Schritte im Augenblicke des Abtretens mit dem Fuße entstehenden stärkeren Wölbung des Fußrückens widersetzt. Aus diesem Grunde ist der Schaftstiefel, der seinen Schluß dadurch gewinnt, daß er über dem Fußrücken eng anschließt, eine sehr unzweckmäßige Fußbekleidung. Da dieser Stiefel für bestimmte Zwecke (Waten im Wasser und Schnee) unentbehrlich ist, so ist wenigstens darauf zu achten, daß der Fußrücken nicht zu eng anschließt. Besser als Schaftstiefel sind Schuhe oder Schnürstiefel; der zweckmäßigste Schuh ist aber derjenige, dessen etwas nachgiebiger Schluß am Bein etwas über dem Knöchel angebracht ist. Zu empfehlen sind demnach Halbstiefel (Stiefeletten) mit elastischen Einsätzen oder leicht (durch elastische Einsätze) über dem Fußrücken anschließende Schuhe mit Gamaschen. Für tropische Länder eignen sich am besten Sandalen, in denen der Fuß kühler bleibt und häufiger gereinigt werden kann, für arktische Gegenden mit Leder bekleidete Korksohlen und ein mit starkem Wollzeugbesatz versehenes Oberleder; bei Schneewetter Schneeschuhe (große, vorn mit zwei Klappen versehene, hoch hinaufreichende Überschuhe, die über der Spanne zusammengeschnallt werden). — Enge Schuhe wirken wie enge Kleider. Das Wechseln der Schuhe zur Vermeidung des Schieftretens, welches namentlich bei Kindern vielfach angewendet wird, ist eine Mißhandlung des Fußes, der den Schuh nach beiden Seiten hin austreten und dabei den Gegendruck des Oberleders, welches immer wieder in eine andere Gestalt gedrückt werden soll, immer aufs neue aushalten muß. — Beim Plattfuß gewährt ein an Schnürschuhen angebrachter 5 cm breiter Riemen, der im Inneren des Schuhes den inneren Fußrand etwas in die Höhe hebt (der sog. Plattfußriemen des französischen Militärs) oder die Erhöhung des inneren Fußrandes durch einen auf die Sohle aufgenähten Leder- oder Gummikeil, insbesondere aber Einlagen aus Metall, eine große Erleichterung. Die Schuhe sollen, wie die sonstigen Kleider den Körper, so den Fuß auch vor allzu großen Temperaturschwankungen und vor Durchnässung schützen, sie sollen, namentlich bei Neigung zu Fußschweiß, für den Gaswechsel durchgängig bleiben. Letztere Anforderung erfüllen leichte Schnürschuhe weit besser als eng anliegende Stiefel.

Kleidungsstücke, namentlich Unterkleider, geben nicht selten zur Verschleppung von Infektionskrankheiten Anlaß, Krankenwäsche ist daher zu desinfizieren, wovon in der vierten Abteilung des Buches näher die Rede sein wird.

VII. Pflege des Verstandesapparates, der Sinnesorgane und des Bewegungsapparates.

Das Geistesleben des Menschen ist, wie bekannt, an das Gehirn und Rückenmark mit seinen Nerven geknüpft und kann nur bei gesundem Gehirn in normaler Weise vor sich gehen. Mit dem Gehirn und seinen Funktionen stehen in untrennbarer Verbindung die Sinnesorgane, die Organe der Empfindung und willkürlichen Bewegung, unter letzteren namentlich auch der Sprachapparat. Wir haben deshalb unsere Aufmerksamkeit sowohl auf die Pflege des Gehirns, Rückenmarks und der Nerven, als der Sinnes- und Bewegungsorgane zu richten.

A. Pflege des Gehirns und Nervensystems.

Wie bei allen Organen, so sind auch bei den hier in Betracht kommenden vor allem direkte Beschädigungen und Erkrankungen zu verhüten. Welche Infektionskrankheiten, Vergiftungen, mechanische Beschädigungen dem Gehirn, Rückenmark und den übrigen zum Nervensystem gehörenden Organen besonders gefährlich sind, wie sie am besten zu vermeiden sind, wird bei den einzelnen Krankheiten des Gehirns und der Nerven zur Sprache kommen. Hier sei nur, wie schon an manchen Stellen dieses Buches, an die Beschädigung dieser Organe durch narkotische Genußmittel, namentlich den Alkohol und das Nikotin des Tabaks erinnert. Selbstverständlich und nicht von neuem ausführlich zu begründen ist ferner, daß die Ernährung des Nervensystems und der zugehörigen Organe von dem jeweiligen Zustande der anderen großen Apparate des Körpers abhängt. Bei mangelhafter allgemeiner Ernährung, ungenügender Zufuhr von Sauerstoff durch die Atmung, bei Störungen im Blutkreislauf wird auch das Nervensystem mehr oder weniger Not leiden, ja als ein besonders empfindlicher Apparat besonders stark betroffen werden.

Für die spezielle Pflege des Nervensystems kommt namentlich der Umstand in Betracht, daß der stärkere oder schwächere Gebrauch desselben in höherem Maße als der anderer Organe von unserem Willen abhängt. Der notwendige Wechsel zwischen Ruhe und Arbeit, die Größe der letzteren steht innerhalb weiter Grenzen in unserer Hand, und Beschädigungen durch den Mißbrauch dieser Freiheit sind daher auf diesem Gebiete besonders häufig; ein sehr wesentlicher Teil der Diätetik des Nervensystems wird also in einem richtigen Wechsel zwischen Ruhe und Arbeit und in Vermeidung allzu großer Beanspruchung der Hirnkraft bestehen.

Im Kinde, welches in den ersten Tagen nach seiner Geburt des unentwickelten Gehirns wegen keine Spur von geistigem Tätigsein zeigen kann (denn alles Tun und Treiben des Neugeborenen ist nur ein automatisch-reflektorisches), bildet sich nach und nach mit dem Erwachen der Sinne und, infolge der von der Außenwelt und aus seinem eigenen Körper durch die Sinnes- und Empfindungsnerven zum Gehirne fortgepflanzten und einge-

prägten Eindrücke, das Bewußtsein aus. Haben sich mit der Zeit eine Anzahl Sinneseindrücke im kindlichen Gehirne angehäuft und ist dasselbe allmählich durch Empfindungen aus seinem eigenen Innern zum Selbstbewußtsein (zur Trennung seines Ichs von der Außenwelt) gelangt, dann muß dafür gesorgt werden, daß geeignete Sinneswahrnehmungen, also Hirneindrücke, durch richtige Beschäftigung mit dem Kind und Erziehung desselben zur Bildung von Vorstellungen, diese durch Vergleichungen miteinander zur Bildung von Begriffen, und diese sodann zur Bildung von Urteilen und Schlüssen verwendet werden. Die Eindrücke der Jugend sind die wichtigsten und können oftmals die bewegenden Ursachen aller Handlungen für das ganze Leben werden.

Zur Verhütung der Nervosität, die zu den größten Plagen unserer Zeit gehört, muß schon bei der Erziehung kleiner Kinder in körperlicher wie geistiger Beziehung jede Verweichlichung vermieden werden. In körperlicher Beziehung ist auf ausreichende, einfache und reizlose Nahrung (Vorsicht vor Kaffee, Tee, keine Spirituosen und scharfen Gewürze), auf zweckmäßige Hautpflege, körperliche Bewegung und reichlichen Schlaf zu achten. In geistiger Hinsicht vermeide man zu frühzeitige Anstrengung. Sodann erwecke man das Pflichtbewußtsein des Kindes, gewöhne es an Gehorsam und übe es zur Stärkung seiner Willenskraft in der Selbstbeherrschung und Entsagung. Ein starker Wille ist oft für sich allein im stande, der Nervosität vorzubeugen, und befähigt zu der Selbstbeherrschung, die sich derjenige angeeignet haben muß, der seine sittliche, geistige und leibliche Gesundheit bewahren, die Wechselfälle des Lebens und etwaige Krankheiten würdig ertragen will. Bis zu einem gewissen Grade steht die Empfindung unter der Gewalt des Willens, wie schon Kant hervorgehoben hat. Wenn wir nämlich unsere Gedanken auf einen anderen Gegenstand konzentrieren, empfinden wir den (körperlichen oder gemütlichen) Schmerz weniger. Das leichtere Ertragen von Schmerz beruht demnach, wie die allzu große Empfindlichkeit für Schmerzen, auf größerer oder geringerer Fähigkeit, der Aufmerksamkeit willkürlich eine bestimmte Richtung zu geben. Die Erziehung hat deshalb die Aufgabe, diese Fähigkeit durch Gewöhnung und Übung zu kräftigen. Näheres über diese Aufgaben der Erziehung, über die Diätetik des Schulkindes, des Jünglings und der Jungfrau siehe bei der Pflege der verschiedenen Lebensalter. Wie beim Kind so sind auch beim Erwachsenen die folgenden Regeln der Hirndiätetik zu beobachten:

1. Das **Wachstum** und die **Ernährung des Gehirns** sind durch richtige **Steigerung** und **Abwechslung** in der geistigen Arbeit, sowie durch gehörigen **Wechsel zwischen Tätigsein** und **Ruhen** (Schlafen, geistiges Untätigsein), sowie zwischen **geistiger** und **körperlicher Arbeit** (mechanische Arbeiten, Turnen, Spazierengehen u. dergl.) zu unterstützen.

2. **Heftige Reizungen des Gehirns,** zumal solche, die sich öfters wiederholen oder länger andauern, müssen **vermieden** werden. Sie können entweder direkt auf das Gehirn Einfluß ausüben, wie Gemütsbewegungen und Leidenschaften, oder durch die zuleitenden Sinnes- und Gefühlsnerven wirken, wie angreifende Erregungen des Gehörs- und Gesichtssinnes, widernatürliche, zumal geschlechtliche Empfindungen.

3. Der Kopf ist vor mechanischen Beschädigungen (Schlägen, Stößen,

Fall) namentlich bei Kindern sorgfältig zu bewahren. Auch kleinere derartige Beschädigungen rufen zuweilen schwere Erkrankungen des Gehirns hervor, vermittelt etwa durch eine kleine, schon vorher bestehende Eiterung im Ohre, der Nase, an einer Zahnwurzel, durch tuberkulös infizierte Drüsen, worüber näheres bei der Gehirnentzündung.

4. Sehr **starke Kälte,** sowie **Hitze** ist vom Kopfe, besonders der Kinder, abzuhalten, weil dadurch schwere Hirn- und Hirnhautkrankheiten veranlaßt werden können.

5. Zur **Verhütung der Nervosität** dient außer einer vernünftigen körperlichen Pflege die **Erziehung** und **Selbsterziehung zur Selbstbeherrschung.** Sich zum Rechten gewöhnen, ist der Inbegriff der ganzen Moral und zugleich die beste Seelendiätetik.

Der **Schlaf** ist für die normale Ernährung und Leistungsfähigkeit des Gehirns ganz unentbehrlich, und man bedarf desselben umsomehr, je mehr das Gehirn geistige Arbeit zu leisten hatte. Da der Schlaf nur dann das Gehirn, und mit diesem das ganze Nerven- und Muskelsystem stärken und beleben kann, wenn er gehörig lang, ruhig, tief und ununterbrochen ist, so muß auch stets dahin gestrebt werden, daß der Schlaf diese Eigenschaften besitze. Deshalb handelt es sich beim Schlafen nicht bloß darum, wie oft und wie lange jemand schlafen soll, um gesund zu bleiben, sondern auch wo und wie er schläft. Das Schlafzimmer soll geräumig, mäßig warm und still, sowie mit reiner, trockener Luft (von etwa 12 bis 15° C.) erfüllt sein; es soll fern von feuchten, dumpfen, stinkenden Lokalitäten und womöglich gegen Osten oder Süden liegen (nach Westen zu gelegene Schlafzimmer sind im Sommer während des Abends und der Nacht zu warm, nach Norden gelegene meist dumpf und ungesund); die Luft des Schlafzimmers darf weder durch übelriechende Ausdünstungen (von vielen Personen in einem Zimmer, unreiner Wäsche, Nachtgeschirren, Öl- und Kerzenlicht, Heizungsstoffen 2c.), noch durch Wohlgerüche (von Blumen) verdorben werden, sondern ist stets rein und frisch zu erhalten. Pflanzen gehören nicht in das Schlafzimmer. Soll ein Schlafzimmer, zumal ein solches, wo mehrere oder viele Personen schlafen, ein gesundes sein, so muß die Luft desselben auch während des Schlafens fortwährend erneuert werden. Das Lüften des Zimmers, selbst während des ganzen Tages, reicht aber dazu nicht aus. Es muß hier durchaus die natürliche Ventilation (siehe später bei Wohnung), beruhend auf dem Temperaturunterschiede zwischen der äußeren und inneren Luft, in gehörige Tätigkeit treten. Deshalb bedarf ein kaltes Schlafzimmer, abgesehen von einem guten Bette, zur leichteren Lufterneuerung poröser Wände, schlechtschließender Fenster und Türen oder geöffneter Fenster. Oder aber, es muß das Schlafzimmer leicht geheizt werden, damit zwischen innen und außen die zur Ventilation nötige Temperaturdifferenz zu stande kommt. In der Nähe offener Fenster zu schlafen, überhaupt an kalter Wand, zugigen Fenstern und Türen, bringt leicht Nachteil. Um die Luft während der Nacht zu erneuern, kann man auch in einem mit der Schlafstube in offener Verbindung stehenden Zimmer die Fenster geöffnet oder bloß mit Gaze geschlossen halten. Natürlich sind hohe und geräumige Schlafzimmer engen und niedrigen vorzuziehen, weil erstere weniger schnell von schlechter Luft erfüllt werden als letztere; aber auch sie bedürfen stets der Ventilation. Ganz wichtig ist aber bei Heizung des Schlafzimmers die Vermeidung von Kohlenoxydgas, welches sich nicht selten bei glühenden eisernen Öfen, bei schlechtem Zuge des Ofens und Verschluß der Rohrklappe entwickelt und leicht Erstickungstod erzeugt. Nachteilig wirken die leicht rauchenden Petroleumlampen als Nachtlichter; unvermeidlich ist das Rauchen derselben, wenn die Flamme niedrig geschraubt, „recht klein" gemacht wird.

Das Bett muß luftig sein und doch auch warm; es ist ein höchst wichtiger Apparat für unsere Wärmeökonomie. Wir wärmen mit unserem Körper das Bett genau so wie unsere Kleider, und das Bett wärmt die in ihm beständig nach oben strömende Luft. Die Bettwärme muß aber höher sein als die Kleiderwärme am Tage, weil im Schlafe

der Stoffwechsel beträchtlich herabsinkt und deshalb viel weniger Wärme erzeugt wird. Das Nachtlager sei gehörig lang und breit, weder zu hart noch zu weich, weder zu kalt noch zu warm; am gesündesten ist als Unterlage eine Matratze (am besten von Roßhaaren; Seegras verliert durch Feuchtwerden bald seine Elastizität und wird dadurch für die Luft weniger durchgängig); als Oberbett oder Zudecke wähle man im Winter ein leichtes Federbett, im Sommer eine wattierte Steppdecke oder eine mit Leinenzeug überzogene Wolldecke. Da der Kopf stets etwas höher als der Rumpf liegen soll, so sei das Kopfkissen nicht zu niedrig; auch sei es kühl (am besten gleichfalls aus Roßhaaren). Unterbetten (von Federn) sind nicht zu empfehlen, weil durch sie der Körper leicht zu übermäßiger Schweißabsonderung angeregt und dadurch verweichlicht wird; man breite deshalb im Winter statt ihrer lieber eine leichte wollene Decke über die Roßhaarmatratze. Kleine Kinder, Blutarme, Schwächliche und Kränkliche müssen in wärmeren und ausgewärmten Betten schlafen; auch tut ihnen ein Wärmstein (Wärmflasche) gut. Feuchte Bettwäsche zieht häufig besonders schwere Erkältung nach sich. Himmelbetten sind insofern nachteilig, als sie den Zutritt frischer Luft, sowie den Austritt der Ausdünstungen des Schlafenden erschweren. Ebenso ist das Zusammenschlafen mehrerer Personen, zumal junger und alter in ein und demselben Bette, ungesund. Die Kleidung des Schlafenden sei leicht und weit; die Lagerung, auf dieser oder jener Seite, richte sich nach dem Gefühle und der Erfahrung eines jeden; bei stark gebeugtem Kopfe können durch Erschwerung des Blutlaufes durch die Halsgefäße Hirnbeschwerden, besonders Kopfschmerzen entstehen. Es muß bei der Bett- und Leibwäsche auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit gesehen werden. Die Betten sind täglich nach dem Aufstehen auszubreiten und bei offenem Fenster längere Zeit zu lüften. Kurz vor dem Schlafengehen vermeide man: reichlichere Mahlzeiten, aufregende Gedanken und Beschäftigungen, heftige Gemütsbewegungen und Sorgen. Da der Schlaf vor Mitternacht am tiefsten ist, so suche man nicht erst um Mitternacht oder noch später das Lager auf, eine Forderung der Gesundheitspflege, gegen die von den Großstädtern bekanntlich nur zu häufig auf Kosten ihrer Gesundheit gefehlt und durch deren Vernachlässigung nur zu leicht der Grund zur Nervosität gelegt wird.

B. Pflege der Sinne.

Auch die Sinnesorgane, die als Vermittler der Außenwelt mit dem Geiste und zur Entwicklung und Ausbildung des letzteren ganz unentbehrlich sind, verlangen eine sorgfältige Pflege und Ausbildung, vor allem die viel gebrauchten und viel mißhandelten Augen. Der Hauptgrundsatz einer naturgemäßen Pflege derselben ist aber auch bei den Sinnesorganen, wie bei allen anderen Organen: zweckmäßiger Gebrauch und Übung bei richtiger Ernährung und sorgfältiger Abhaltung aller schädlichen Einflüsse.

1. Pflege der Augen.

Das Auge ist das wichtigste aller Sinneswerkzeuge, mit dessen Verlust nicht nur die reichste Quelle von Genuß und Belehrung versiegt, sondern meist auch Erwerbsunfähigkeit eintritt. Weit unglücklicher und verlassener als der Taube ist erfahrungsgemäß der Blinde; wie oft ist aber nicht Blindheit die Folge eigenen Verschuldens! Täglich wächst in wahrhaft erschreckender Weise die Zahl derer, denen Gesichtsschwäche ebensowohl die Erfüllung ihrer Berufspflichten erschwert, als auch den Lebensgenuß vermindert. Dies brauchte aber durchaus nicht der Fall zu sein, da Unkenntnis

dessen, was zur Erhaltung des Gesichtssinnes nötig ist, als eine überaus häufige Quelle der Augenleiden angesehen werden muß. In den europäischen Kulturstaaten kommen auf 10000 Einwohner 8 bis 9 Blinde, von welchen nur ein sehr kleiner Teil blind geboren ist, man rechnet nämlich auf 100 Blinde nur 4 Blindgeborne. Die Gefahr zu erblinden ist im zartesten Kindesalter am größten, sehr mäßig bis zum 50. Jahr, um von da an wieder zu steigen. Fast die Hälfte aller Erblindungen wären zu vermeiden gewesen, wenn die Kenntnis von der richtigen Behandlung des gesunden und kranken Auges mehr verbreitet wäre.

Schon das neugeborene Kind wird zuweilen von einer gefährlichen Augenkrankheit befallen, der „Augenentzündung der Neugeborenen". Auf 1000 Geburten hat man in Stadt und Land etwa 5 solcher Erkrankungen gezählt, in den geburtshilflichen Kliniken aber bis zu 20. Es handelt sich um Infektion der Bindehaut bei der Geburt durch eine bestimmte Art des weißen Flusses der Mutter, nämlich den gonorrhoischen. Von 100 derartig erkrankten Kindern werden, nach der Statistik, etwa 20 dauernd beschädigt, 4 total blind. Die Krankheit beginnt meist am 3. oder 4. Tag nach der Geburt mit Anschwellung und Röte der Augenlidränder und mit der Absonderung einer gelblichen, dicklichen, eiterigen Flüssigkeit, die anfangs sparsamer ist und nur Verkleben der Augenlider bewirkt, bald aber reichlich zwischen den Augenlidern hervorquillt. Sobald die Absonderung dieser Flüssigkeit und die Anschwellung der Augenlider eintritt, rufe man sofort einen Arzt.

Die häusliche Pflege bei dieser Krankheit erfordert zunächst mäßige Verdunklung des Zimmers. Von der äußersten Wichtigkeit ist sodann das Reinigen der Augen von jener eiterigen Flüssigkeit. Dieses muß so oft geschehen, als sich nur immer Flocken derselben im Auge zeigen, unter Umständen alle 10 bis 15 Minuten. Es geschehe aber auf folgende Weise: der Zeigefinger der linken Hand wird auf die Wange des Kindes gelegt und damit das untere Augenlid vorsichtig abwärts gezogen, ohne aber das Auge zu drücken oder das Lid sehr zu zerren; sodann wird reichlich laues Wasser aus einem zwischen den Fingern der rechten Hand gehaltenen Wattebäuschchen oder einem kleinen mit Schnauze versehenen Töpfchen in das Auge (zwischen die Lider) gegossen und hierauf das Auge mit einem weichen und reinen Leinwandläppchen oder Wattebäuschchen (ja nicht Schwämmchen!) abgetrocknet. Das Abtrocknen darf nicht streichend, sondern nur tupfend geschehen. Sind die Augenlider schon stark geschwollen, oder ist das Kind sehr empfindlich gegen das Licht, so gelingt das Öffnen des Auges nur dann, wenn eine zweite Person den Zeigefinger der einen Hand auf die Augenbrauengegend anlegt und das obere Augenlid sanft aufwärts zieht. Wenn die Augenlider sehr schlüpfrig sind, lege man auf sie zunächst ein kleines Leinwandläppchen und auf dieses erst den Finger. Um unvermuteten Bewegungen des Kopfes vorzubeugen, sichere man denselben durch Anlegen der ganzen Hand in seiner Lage. Sehr vorsichtig ist mit dem aus dem kranken Auge ausgeflossenen Eiter umzugehen, da derselbe, in ein gesundes Auge gebracht, hier eine ähnliche gefährliche Entzündung veranlaßt; deshalb hüte man sich, damit an das eigene Auge zu kommen. Alle Watte, Läppchen, welche zur Verwendung kamen, werfe man sofort nach dem Gebrauch ins Feuer, desinfiziere nachher seine Hände sorgfältig und be-

nutze das Handtuch, mit welchem man sie abtrocknet, nur zu diesem Zwecke.

Der Ausbruch dieser gefährlichen Krankheit läßt sich nach der Vorschrift Credés sicher verhüten. Dieselbe lautet wie folgt: Dem wie üblich gereinigten und ins Bad gebrachten Neugeborenen wird mit besonderem Wasser und Verbandwatte das Auge von der Hautschmiere gut gereinigt, danach wird (auf dem Wickeltisch) das Auge mit 2 Fingern ein wenig geöffnet und ein einziger an einem Glasstäbchen hängender Tropfen einer 2%igen Lösung von Silbernitrat (Höllenstein) der Hornhaut des Auges bis zur Berührung genähert und einfallen gelassen. In den nächsten 24 bis 36 Stunden ist kein neuer Tropfen einzubringen. Das Glasstäbchen sei etwa 15 cm lang, 3 mm dick, an beiden Enden glatt und rund abgeschmolzen. — Ist ein Auge schon krank, so wird das Kind auf die Seite des kranken Auges gelegt, so daß kein Eiter in das gesunde Auge überfließen kann, ferner wird, solange die Eiterabsonderung im kranken Auge dauert, das gesunde Auge täglich mit einem Tropfen der Höllensteinlösung behandelt, was 8 bis 10 Tage lang ohne Schaden geschehen kann. Vollends die einmalige Behandlung unmittelbar nach der Geburt ist ganz unschädlich und sollte deshalb in allen Fällen von Weißfluß der Frauen, auch den anscheinend unverdächtigen, nicht unterlassen werden.

Der **Neugeborene,** dessen flachliegendes und durch kurze, zarte Wimpern und Lider weniger geschütztes Auge noch nicht an das Licht gewöhnt ist, darf nur ganz allmählich einem stärkeren Lichte ausgesetzt werden, und alles grelle Licht, sowie der plötzliche Übergang aus dem Finstern ins Helle ist streng zu vermeiden. Es ist eine gefährliche Neugierde, wenn man den Neugeborenen an das Sonnen- oder Kerzenlicht trägt, um die Farbe seiner Augen recht bald kennen zu lernen. Man mäßige sonach das Licht in der Umgebung des Neugeborenen, schütze denselben gegen grelles Licht (ohne jedoch denselben ganz dunkel zu halten) und vermeide besonders schnellen Wechsel zwischen Licht und Dunkel. Reinigung der Augen gehört ebenfalls zu den Erfordernissen, die zum Schutze der Sehorgane auch bei gesunden Kindern unerläßlich sind. Diese Reinigung darf aber nicht mit dem Schwamme und dem Wasser geschehen, womit der Körper des Kindes gereinigt wird, sondern mit eigens für die Augen bestimmten und in lauwarmes, ganz reines Wasser eingetauchten weichen Leinwandläppchen. Wichtig für die Augen ist ferner auch die Beschaffenheit der Luft, in welcher sich das Kind befindet. Sie muß rein (ohne Rauch, Staub und Dünste) und mäßig warm sein. Zugluft und Erkältung (durch feuchte, kühle Wäsche), besonders schneller Temperaturwechsel, bringen oft Gefahr und ziehen vielleicht sogar Augenentzündungen nach sich. Besonders aufmerksam sei man bei der Taufe des Kindes, daß nicht Erkältung und Blendung seiner Augen zu stande kommt.

Beim **Säuglinge** wird den Augen sehr oft dadurch geschadet, daß das Kind liegend so ausgetragen wird, daß ihm die Sonne senkrecht ins Gesicht scheint. Überhaupt vermeidet man in diesem Alter viel zu wenig das grelle Licht und den plötzlichen Wechsel zwischen Hell und Dunkel. Da die Augen der Säuglinge gern leuchtenden, glänzenden oder lebhaft gefärbten Gegenständen folgen, so dürfen dergleichen Dinge nicht wiederholt und lange in einer solchen Stellung bleiben, daß sie das Kind nur mit Mühe

und mit einem Auge verfolgen kann, weil sonst leicht Schielen entsteht. Daß die Einwirkung von unreiner, kalter und Zugluft auf die Augen von Nachteil sein kann, versteht sich von selbst.

Im eigentlichen **Kindesalter** muß das Auge durch eine Mütze mit großem Schirme oder einen Hut mit breitem Rande gegen das Sonnenlicht geschützt werden; es darf hell beleuchtete und glänzende Gegenstände nicht zu lange besichtigen und im Schlafe oder beim Erwachen nicht von Lichtstrahlen unmittelbar getroffen werden. Wirkt zu starkes Licht, besonders nach vorausgegangener Dunkelheit, auf die Augen der Kinder, so kann Entzündung des Auges eintreten. Da es in diesem Lebensalter ohnedem nicht selten zu skrofulösen Augenentzündungen kommt, so möge man sich merken, daß dabei die Augen nicht verbunden werden dürfen, sondern nur mit einem Schirme zu beschatten sind. Zu diesem Zwecke nehme man ein Stück stärkeres blaues oder grünes Papier, so groß, daß es, einfach zusammengeschlagen, etwas breiter und länger ist als die Stirn des Kindes, und befestige es mittels eines Bandes, das am oberen Rande zwischen beiden Blättern durchläuft, so um den Kopf, daß es $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ cm über die Augenbrauen hervorragt. Zur Verhütung dieser skrofulösen Augenentzündungen sind die Kinder, abgesehen von Vermeidung grellen Lichtes, rauchiger und staubiger Luft auch vor Einreiben von Schmutz in die Augen (durch schmutzige Finger, Tücher 2c.) sorgfältig zu bewahren. Das Züchtigen der Kinder durch Schläge auf den Kopf hat schon manchmal unheilbare Blindheit zur Folge gehabt.

Im **zweiten Kindesalter,** vom dritten bis sechsten Jahre, sind die Augen der Kinder nicht durch feine Handarbeiten (Ausstechen, Ausnähen), welche nicht mit vorgeneigtem Kopfe vorgenommen werden dürfen, anzustrengen und ist darauf zu sehen, daß die Kinder jetzt schon daran gewöhnt werden, die Augen richtig zu schonen (nicht im hellen Sonnenlichte zu arbeiten, nicht in die Sonne zu sehen, die Augen nicht mit schmutzigen Händen zu berühren u. dergl.).

Die meisten Rücksichten sind auf die Augen der Kinder **während der Schulzeit** zu nehmen, weil sie jetzt erst zum genaueren und anhaltenden Sehen verwendet und sehr leicht für den künftigen Gebrauch ruiniert werden. Gar oft wird das Auge schon in den Jahren des ersten Schulbesuchs stumpfer, schwächer, am häufigsten aber kurzsichtig, denn die hauptsächlichste Ursache der Kurzsichtigkeit ist eine ganz bestimmte Art von Naharbeit: das Schreiben und noch mehr das Lesen. Gymnasiasten und Schriftsetzer sind von Kurzsichtigkeit annähernd gleich stark heimgesucht, dagegen werden Uhrmacher und Goldarbeiter viel weniger oft kurzsichtig, obwohl auch sie den ganzen Tag mit anstrengender Naharbeit beschäftigt sind. Es ist also die Verhütung der Kurzsichtigkeit einer der wichtigsten Punkte der Schulhygiene und wird, um Wiederholungen zu vermeiden, bei dieser besprochen werden, obwohl die für die Schule geltenden Vorschriften selbstverständlich auch bei den häuslichen Arbeiten des Schulkindes nicht minder sorgfältig einzuhalten sind.

Bei Bestimmung des Berufes nach den Schuljahren sollte weit mehr Rücksicht auf die Beschaffenheit der Augen genommen werden, als gewöhnlich geschieht. Wer ein ganz gesundes Auge hat, mag nach Belieben seinen Beruf wählen, wer aber schwach- oder kurzsichtig ist, oder wessen Augen sehr zu Entzündungen geneigt sind, der

vergegenwärtige sich so genau als möglich die Anforderungen, die der eben zu wählende Beruf an seine Sehkraft stellen wird, und die verschiedenen Schädlichkeiten, die diese oder jene Arbeit für seine Augen mit sich bringt. *Wer mäßig kurzsichtig ist*, auch die feinsten Gegenstände unterscheiden und lange betrachten kann, sobald dieselben dem Auge nur gehörig (bis auf 10 bis 26 cm) genähert werden, der kann Arbeiten vornehmen, die ein genaues und angestrengtes Sehen erfordern. Jedoch ist es hier schon gewagt, sich eine Beschäftigung zu wählen, wobei man bald nähere, bald fernere Gegenstände genau zu betrachten hat, und zwar umsomehr, je größer die Kurzsichtigkeit und je bedeutender der Abstand zwischen den Gegenständen ist. *Wer an Schwäche des Gesichts leidet*, feinere Gegenstände, auch wenn sie ganz nahe an das Auge gehalten werden, entweder gar nicht unterscheidet, oder doch nicht hinreichend lange, der hüte sich vor der Wahl eines Standes, welcher den anhaltenden, besonders einförmigen Gebrauch der Augen zu kleineren, geschweige denn zu sehr kleinen Gegenständen erfordert. Hierbei werden deshalb so oft Fehler begangen, weil man häufig Menschen mit einer stumpfen, schwachen Sehkraft für kurzsichtige hält. Auch diejenigen, *die nur auf einem Auge an Schwäche des Gesichts leiden*, müssen von einer Beschäftigung abstehen, bei welcher kleinere Gegenstände lange anzusehen sind. Man bedenke hierbei, daß Einförmigkeit der zu betrachtenden Gegenstände in Bezug auf Entfernung, Größe, Farbe und Beleuchtung einen weit größeren Aufwand von Sehkraft erfordert, als wenn Abwechslung hierin stattfindet, und daß, wo diese oder öftere Pausen in der Arbeit stattfinden, selbst ein minder kräftiges Sehorgan länger ausdauern kann. *Wer in der Jugend viel an Augenentzündungen gelitten hat und noch leidet*, sollte nie zu Arbeiten bestimmt werden, bei denen die Einwirkung von Staub (besonders Wollstaub), Rauch, scharfen Ausdünstungen oder von Feuer und Hitze nicht wohl zu vermeiden ist. *Farbenblinde* dürfen keinen Beruf ergreifen, bei denen rasches und sicheres Erkennen von Farben (namentlich farbigen Signalen) erforderlich ist.

Abgesehen von den Beschädigungen des Auges durch Schreiben und Lesen haben sich sowohl *ältere Kinder* als *Erwachsene* zu hüten vor allzu starker *Belichtung* des Auges, welche zu *Blendung* führt. Man unterscheidet zwei Arten von Blendung, welche allerdings nicht selten ineinander übergehen: 1. die *Schneeblindheit* entsteht, wenn im Hochgebirge oder im hohen Norden sonnenbeleuchtete Schneeflächen tagelang auf das Auge wirken, die *Augenentzündung durch Elektrizität*, wenn man (wie z. B. von Technikern nicht ganz selten geschieht) ohne Vorsichtsmaßregeln in das elektrische Bogenlicht blickt oder wenn ein in der Nähe einschlagender Blitz zufällig gesehen wird. Die Folgen sind bei allen diesen Beschädigungen in leichteren Fällen Erkrankungen des *vorderen Augenabschnitts*, der Bindehaut, Regenbogenhaut, sogar der Hornhaut mit starkem Tränen, großer Lichtscheu, Kopf- und Augenschmerzen. Auch die Gesichtshaut um das Auge herum ist danach rot, heiß und schmerzhaft. Man schützt sich vor solcher Beschädigung durch Brillen von dunkelm oder (gegenüber elektrischem Bogenlicht) von schwarzem Glas, man erzielt Heilung meist nach wenigen Tagen oder Wochen durch Schutz vor Licht, kühlende Umschläge und Einträuflungen einer 1%igen bis 3%igen Kokainlösung. Diese Erkrankung wird hauptsächlich durch die chemisch wirksamen, sog. ultravioletten Strahlen bewirkt, welche unter den angeführten Umständen besonders zur Geltung gelangen, die eigentlich optisch wirksamen Strahlen beschädigen die *Netzhaut* und führen dadurch zur *Blendung im engern Sinn des Wortes*, welche in schweren Fällen von Schneeblindheit und elektrischer Augenentzündung übrigens auch nicht fehlt; 2. *die eigentliche Blendung*. Eine Überreizung der Netzhaut tritt vorübergehend bekanntlich schon

ein, wenn man nach längerem Aufenthalt im Dunkeln plötzlich in ein helles Tageslicht tritt; wiederholt sich solcher Wechsel öfters, so kann bei empfindlichen Augen schon daraus ein dauernder Reizzustand des Auges entstehen, desgleichen nach langem Aufenthalt in grellem Tageslicht. Lesen oder überhaupt das Verrichten von feineren Arbeiten im direkten Sonnenlicht ertragen auch wenig reizbare Augen nicht und ist solches daher von jedermann zu meiden. Schwere Blendungserscheinungen aber treten auf, wenn Leute so unvorsichtig sind, bei hohem Stand der Sonne längere Zeit hindurch in sie zu schauen ohne Schutz durch geschwärzte Gläser, wie solches namentlich bei Sonnenfinsternissen immer wieder geschieht. An der Stelle, an welcher das Netzhautbildchen der Sonne entstand, entzündet sich die Netzhaut, zuweilen geht sie an dieser Stelle ganz zu Grunde und es bleibt hier ein zum Sehen untaugliches Narbengewebe zurück. Die Folge dieser Beschädigung ist, daß (wenn die Sonne gut fixiert worden war) gerade in der Mitte des Sehfeldes, wo gesunde Menschen am besten sehen, ein schwarzer Fleck in den später gesehenen Gegenständen auftritt und zwar dauernd, wenn die Entzündung unter Bildung von Narbengewebe geheilt ist. Ja es wird sogar von vollständiger dauernder Erblindung nach längerem Hineinblicken in die Sonne oder in elektrisches Bogenlicht berichtet. Schutzbrillen, das sichere Mittel gegen Blendung, wählt man besser aus rauchgrauem (bis schwarzem) oder blauem Kobaltglas und nicht, wie früher da und dort üblich war, aus grünem oder gelbem Glas.

Eine eigentümliche Blendungserscheinung ist die sog. Nachtblindheit. Man kann sich ganz vorübergehend leicht in diesen Zustand versetzen: Wenn man Abends bei hellem Lampenlicht längere Zeit hindurch schreibt oder liest und sodann plötzlich in eine mäßig dunkle Nacht hinaustritt, sieht man in den ersten Minuten, zuweilen bis zu einer Viertelstunde, so gut wie gar nichts. Als länger dauernder Zustand kommt diese funktionelle Nachtblindheit [1]) seuchenartig vor bei Soldaten und Seeleuten, welche sich bei ungenügender oder sehr einförmiger Nahrung großen Anstrengungen unterziehen mußten und danach der Einwirkung grellen Lichtes ausgesetzt waren; sie heilt nach einiger Zeit unter günstigeren Lebensbedingungen wieder ab.

Die künstliche Beleuchtung, welche im Leben des modernen Menschen eine so große Rolle spielt, ist dem Auge weniger zuträglich als die Tagesbelichtung, weil bei der ersteren leicht große Gegensätze zwischen hell und dunkel hart nebeneinander vorkommen, was zu Blendung führt, weil sie häufig ungenügend hell ist und weil man bei allen Arten der künstlichen Beleuchtung mit Ausnahme der elektrischen durch die entstehende Hitze und die Verbrennungsgase mehr oder weniger belästigt wird. Um die Helligkeit einer künstlichen Beleuchtung zu messen, vergleicht man sie mit der Helligkeit einer sog. Normalkerze, in Süddeutschland eine Stearinkerze von 83 g Gewicht, 20 mm Durchmesser, 50 mm Flammenhöhe mit einem Stearinverbrauch von 10 g in der Stunde, in Norddeutschland eine ähnlich wirkende Paraffinkerze. Um die Helligkeit einer beleuchteten Fläche zu messen und zahlenmäßig auszudrücken, hat man in die Wissenschaft ferner

[1]) Die angeborene (und dauernde) Nachtblindheit, die Folge einer Netzhauterkrankung, der sog. Pigmententartung, ist von dieser funktionellen Nachtblindheit zu unterscheiden.

den Begriff „Meterkerze" eingeführt und versteht darunter die Helligkeit eines weißen Papieres, das aus einem Meter Abstand von einer Normalkerze senkrecht bestrahlt wird. Mit Hilfe eines besonderen Instruments, des Photometers von Weber, kann man z. B. messen, wie groß (in Meterkerzen ausgedrückt) die Helligkeit ist, die der Arbeitsplatz eines Schülers auch bei zerstreutem Tageslicht hat.

Erdöllampen entsenden nicht weißes, sondern rotgelbes Licht von verhältnismäßig schwacher Wirkung. Man pflegt dieselbe allerdings durch passende Lampenglocken zu steigern, welche die nach oben gehenden Lichtstrahlen zurückwerfen, aber auch mit dieser Verbesserung liefert z. B. eine Erdöllampe in der Stärke von 13 Normalkerzen nur auf nächste Nähe eine genügende Helligkeit. Befindet sich die Flamme 0,3 m über dem Arbeitstisch, so hat derselbe in einer Entfernung von 0,5 m seitlich von der Flamme eine Helligkeit von 13 Meterkerzen, was auch für feine Arbeiten genügt, bei 0,75 m seitlichem Abstand aber nur noch die ungenügende Helligkeit von 6 Meterkerzen. Man muß also mit feineren Arbeiten, dem Buch u. s. w. nahe an eine solche Lampe herangehen. Dabei leidet der Kopf unter der Hitze, denn die Lampe strahlt viel mehr Wärme als Licht aus und man wird leicht geblendet, weil man beim Aufsehen von der Arbeit jedesmal direkt in die Flamme blickt. Die Flammen der Gasflachbrenner haben ähnliche Nachteile wie die Erdöllampen, dazu den des Flackerns und Zuckens. Dieser schnelle Wechsel in der Helligkeit ist dem Auge durchaus nicht zuträglich. Gasrundbrenner brennen ruhig und spenden mehr Licht, als die Flachbrenner, werden aber von dem Gasglühlicht (Auer) weit übertroffen. Letzteres ist weiß, ruhig und so intensiv, daß man die Lampe 1,5 m vom Arbeitsplatz entfernt aufstellen kann, ohne daß die Helligkeit ungenügend wird. Die Wärmeentwicklung ist beim Auerlicht reichlich 6mal so klein als bei einer Erdölflamme, viel kleiner ist dementsprechend auch die Verunreinigung der Luft mit Verbrennungsprodukten. Letztere fällt ganz weg beim elektrischen Licht, welches auch sehr wenig Wärme entsendet. Während die elektrischen Bogenlampen zur Beleuchtung von Straßen und Plätzen, auch sehr großen Räumen (Theatern u. s. w.) dienen, wird das elektrische Glühlicht vielfach in Privathäusern verwendet. Es liefert ein rötlicheres Licht als die Bogenlampe und die Helligkeit einer Glühlichtlampe beträgt je nach der Stärke des Stroms und der Länge des Kohlenfadens 1 bis 200 Meterkerzen. Die am häufigsten in Zimmern verwendete Lampe gibt eine Helligkeit von 16 Normalkerzen, also nicht viel mehr als die oben erwähnte Erdöllampe. — Auerlicht und elektrisches Licht ist so hell, daß damit die zweckmäßigste Art von Beleuchtung, die mittelbare, möglich wird, welche allein dem zerstreuten Tageslicht entspricht. Man erzielt diese Art der Beleuchtung dadurch, daß man unterhalb der Lampe einen undurchsichtigen Teller anbringt, welcher alles Licht gegen die Decke wirft. Diese und das obere Drittel der Zimmerwände müssen weiß angestrichen sein, um das Licht gehörig reflektieren zu können. Da der Verbrauch an Licht bei dieser Art von Beleuchtung sehr groß ist, greift man häufig zu einer in der Mitte stehenden Beleuchtungsart: man umgibt die Lichtquelle unten mit einem Schirm von undurchsichtigem Mattglas, oben mit einem Schirm von Milchglas. — Über Spiritusglühlicht und Beleuchtung durch Acetylen sind noch zu wenig Erfahrungen gesammelt, um ein abschließendes Urteil abgeben zu können.

Abgesehen von der schon erwähnten Entzündung des vorderen Augenabschnittes durch manche Arten der Blendung und von der ebenfalls schon behandelten Augenentzündung der Neugeborenen kommen Entzündungen der Bindehaut gar nicht selten durch Mikrobeninfektion zu stande. Hierher gehört ein großer Teil der gewöhnlichen sog. Augenkatarrhe. Daß von der Luft genügend viele Bakterien ins Auge geweht würden, um eine Erkrankung hervorzurufen, ist sehr unwahrscheinlich, es handelt sich wohl immer um Einreiben derselben durch schmutzige Hände, Handtücher oder Einimpfung durch kleine Fremdkörper, z. B. Staubteilchen, welche die Epithelschicht der Bindehaut verletzen, so daß die Bakterien in die kleine Wunde eindringen können. Wie man diese Gefahr verhütet, ergibt sich aus dem eben Gesagten von selbst. Diphtheritis der Bindehaut, Tuberkulose und Syphilis derselben sind beobachtet worden, sind aber selten. Wenn man, wie ja auch aus anderen Gründen dringend notwendig, in Fällen von Rachendiphtherie und Lungentuberkulose die ausgespuckten und ausgehusteten bazillenhaltigen Massen sofort in Näpfe mit desinfizierender Flüssigkeit auswerfen läßt, ist auch das Auge vor Infektion möglichst geschützt. Skrofulöse Kinder werden häufig von sehr hartnäckiger Entzündung der Bindehaut und Nase befallen. Gute Ernährung, gute Wohnung, große Reinlichkeit bezüglich der Augen und Hände sind die besten Mittel, diese Krankheit zu verhüten und in Schranken zu halten. Masern verursachen im Beginn heftigen, aber meist rasch vorübergehenden Augenkatarrh, vor der viel gefährlicheren Entzündung der Bindehaut (und des Auges überhaupt) durch die Menschenpocken, die früher eine Hauptursache der Blindheit war, kann man sich durch die Impfung mit Erfolg schützen. Die Körnerkrankheit der Bindehaut, auch Trachom oder ägyptische Augenkrankheit genannt, ist eine ansteckende Entzündung der Bindehaut, bei welcher die Hornhaut leicht in Mitleidenschaft gezogen wird, so daß das Sehen schließlich schwer notleidet. Die Krankheit wird durch das Sekret der Bindehaut übertragen auf dem Wege gemeinsam benutzter Waschgeräte, Handtücher, beschmutzter Finger. In vielen Gegenden Deutschlands ist es eine fast unbekannte Krankheit oder der Verlauf der vereinzelt vorkommenden Fälle ist sehr mild, dagegen ist sie nicht so selten in Königsberg und Umgebung[1]), Dorpat, Amsterdam, Venedig, ferner in Ägypten, Kanton und Tokio.

Die Beschaffenheit der Luft ist auch insofern von Einfluß auf das Auge, als Rauch oder scharfe Dünste in derselben das Auge reizen und in Entzündung versetzen können. Wer sich einer solchen unreinen Luft häufig aussetzen muß, der reinige seine Augen öfter mit kühlem Wasser. Nie bediene man sich zum Waschen der Augen eines Schwammes, da in den Schwämmen nur zu oft für das Auge schädliche Teile enthalten sind, sondern lieber der bloßen reinen Hände oder eines weichen leinenen Tuches. Bei starkem Winde und auf Reisen in staubigen Gegenden sind Schleier und große runde Staubbrillen (aus farblosen oder blaßgrauen Plangläsern) von Vorteil. Fremde Körper, die in das Auge gedrungen sind, wolle man ja nicht durch Reiben daraus entfernen, sondern man suche die Augenlidspalte von selbst oder mittels der Finger offen zu erhalten, richte den Blick starr über die dem kranken Auge entsprechende

[1]) Ausbreitung und Schwere der Körnerkrankheit ist in den vier letzten Jahren in Ost- und Westpreußen infolge der Maßregeln, welche zur Bekämpfung der Krankheit getroffen wurden, erheblich zurückgegangen, doch bedarf es noch energischer Arbeit zur Bekämpfung dieser gefährlichen Krankheit.

Achsel und dann schnell nach der Nasenspitze und umgekehrt, oder abwechselnd stark nach oben und unten, zwischendurch das Auge mit kaltem Wasser waschend. Sollte dies Verfahren vergeblich sein, so suche man den fremden Körper vor dem Spiegel mit dem Zipfel eines leinenen Tuches zu entfernen oder nehme fremde Hilfe in Anspruch. Gelingt die Entfernung nicht bald, dann lasse man einen Arzt rufen, vermeide aber bis zu dessen Ankunft alles Reiben der Lider und wende unterdessen kalte Umschläge an. Die Empfindung, als läge der fremde Körper noch im Auge, dauert nach dessen Entfernung gewöhnlich noch einige Zeit fort. Meistens gelingt das Entfernen kleiner Körperchen deshalb nicht, weil sie zwischen dem oberen Augenlide und dem Augapfel festgehalten werden; um sie von hier zu entfernen, blicke man scharf nach abwärts, fasse dann das obere Lid an den Wimpern und ziehe es stark vom Augapfel nach ab- und vorwärts ab; gewöhnlich sieht man dann den kleinen Fremdkörper auf dem umgestülpten Lid liegen und kann ihn leicht mit dem Zipfel eines leinenen Tuches entfernen. — *Metallarbeiter* erleiden sehr häufig Augenverletzungen durch Metallsplitter und müssen deshalb ihre Augen durch Schutzbrillen schützen (siehe bei Gesundheitsregeln für Arbeiter). — *Sind Mineralsäuren oder siedendes Wasser* in das Auge gekommen, so suche man so bald als möglich ärztlichen Rat und wende unterdessen kalte Umschläge an. Wenn *Kalk, Asche, Tabak* u. dergl. ätzende Substanzen ins Auge gedrungen sind, bringe man Öl in die Augenlidspalte, um den fremden Körper einzuhüllen und womöglich wegzuspülen, und mache sodann so lange kalte Umschläge, bis der Arzt kommt. — Ein sehr dummer Spaß ist das *Zuhalten der Augen* eines anderen von rückwärts (was sehr gern von Schulkindern gemacht wird), weil hier durch starken Druck sofort Blindheit entstehen kann. *Auch Schläge auf den Kopf* können durch starke Erschütterung des Sehapparates und Gehirns Blindheit nach sich ziehen. Beim *Entkorken* von Champagner- und Selterswasserflaschen halte man die letzteren immer so, daß der Pfropfen nicht gegen die Augen geschleudert werden kann.

Da das Auge nur ein Glied des ganzen Organismus ist, so hängt sein Wohlbefinden immer mehr oder weniger auch von dem Zustande des letzteren ab, so daß schon Hippokrates mit Recht bemerkte, daß das Auge nicht bloß ein Spiegel der Seele, sondern auch des Körpers ist. Den meisten Einfluß auf das Auge äußert natürlich das Gehirn, da zwischen diesen beiden Teilen eine sehr innige Verbindung besteht. Aber auch Erkrankungen des Rückenmarks, der Nieren, des Herzens, der Blutgefäße und anderer Organe wirken in mannigfacher Weise auf die Sehkraft ein, und jeder körperliche Schwächezustand ist immer mit mehr oder minder großer Empfindlichkeit der Augen verknüpft, weshalb Nervenschwache, Blutarme und Rekonvaleszenten ganz besondere Sorgfalt auf die Schonung ihrer Augen verwenden sollen.

Nachteiligen Einfluß auf das Auge üben besonders *niederschlagende Gemütsaffekte* (Gram, Kummer, anhaltendes und häufiges Weinen) und die die Nervenkraft erschöpfenden Leidenschaften und Krankheiten aus. Sie erzeugen *Augenschwäche*, d. h. die Augen haben die Ausdauer zu angestrengteren Betrachtungen kleiner und naher Gegenstände verloren, sehen feinere Sachen entweder gar nicht oder nur kurze Zeit, indem solche vor dem Auge zu zittern und sich zu verwirren anfangen, oder Drücken und Gefühl von Ermüdung der Augen erzeugen, so daß Pausen im Sehen gemacht werden müssen. - Der *Tabakrauch* schadet den Augen in allen Fällen, wo die Augenlider in gereiztem, entzündetem Zustande (gerötet, schleimabsondernd, verklebt) sind. — *Spirituosen* sind dem Auge dann nachteilig, wenn sie häufig und so genossen werden, daß sie Blutandrang nach dem Kopfe erzeugen. Überhaupt können alle *Störungen des Blutlaufs*, vorzugsweise im Kopfe (durch enge Kleider, große Hitze) den Augen schädlich werden. Chronischer Tabak- und Alkoholgenuß auch mäßigen Grades beeinträchtigen nicht selten im Laufe der Zeit die Sehschärfe. Wer über Augenbeschwerden bei anhaltendem Lesen zu klagen hat oder vor einer Augenoperation steht, wird sich dieser Genußmittel am besten ganz enthalten.

2. Pflege des Gehörorgans.

Da der größte und wichtigste Teil des Gehörapparates innerhalb des Schläfenbeins versteckt und geschützt liegt, so ist der Hörsinn im allgemeinen weniger Gefahren ausgesetzt als der Gesichtssinn. Nur der äußere Gehörgang und das Trommelfell sind vom äußeren Ohr aus, sowie die Ohrtrompete und Paukenhöhle von der Nasen- und Mundhöhle her nicht selten krankmachenden Einflüssen unterworfen. Der größte Feind des Gehörorgans sind Infektionskrankheiten, welche in der hinteren Nasen- und Mundhöhle Entzündungen verursachen, so schon der so häufige Schnupfen und Rachenkatarrh. Bei Ohrenleiden nehme man die Hilfe eines guten Ohrenarztes in Anspruch, denn es läßt sich sehr leicht dem kranken Ohre von einem Unkundigen großer, nicht wieder gutzumachender Schaden zufügen.

Bei großer Kälte, schneidendem Wind und schroffem Temperaturwechsel sind die Ohren, namentlich wenn der Kopf vorher erhitzt war, durch entsprechende Anordnung des Haares oder eine passende Kopfbedeckung, bei großer Empfindlichkeit durch Verstopfung des äußeren Gehörganges mittels Watte zu schützen; auch lasse man sich nicht bei kaltem Wetter, bei scharfem Ost- oder Nordwind oder während eines vorhandenen Schnupfens das Kopfhaar schneiden. Ebenso erfordern Waschungen des Kopfhaares mit Wasser bei manchen Menschen Vorsicht und sollten nur vorgenommen werden, wenn man längere Zeit nachher im warmen Zimmer bleiben kann. Bei kalten nassen Umschlägen auf das Ohr ist der Gehörgang vor Eindringen des kalten Wassers (durch Verstopfen mit Watte) zu schützen, kalte Eingießungen oder Einspritzungen in den Gehörgang sind als nachteilig zu unterlassen. Auch Durchnässungen des ganzen Körpers oder der Füße, sowie der Aufenthalt in feuchten Räumen und das Schlafen oder längere Liegen auf feuchter Erde kann schmerzhafte und langwierige Ohrenkrankheiten zur Folge haben.

Weiterhin ist, zumal bei Kindern, das *Eindringen fremder Körper in den Gehörgang* zu verhüten. Kinder stecken sich oft Kirschkerne, Erbsen, Perlen u. dergl. ins Ohr, oder es kriechen auch wohl zuweilen Insekten in den Gehörgang. Man hüte sich, Bleistifte, Federhalter u. dergl. in den äußeren Gehörgang einzuführen; dieselben können leicht abbrechen und das abgebrochene Stück ist oft sehr schwer zu entfernen. Fremdkörper werden hauptsächlich dann gefährlich, wenn sie im Gehörgang kleine Wunden machen und dieselben, als nicht aseptische Körper, infizieren, was zu Entzündung und Eiterung Anlaß gibt. Noch gefährlicher als die Fremdkörper selbst sind in dieser Beziehung die Versuche Ungeübter, sie mit Häkchen und anderen Instrumenten zu entfernen. Dadurch wird der Gehörgang sicher verletzt und der Fremdkörper meist noch tiefer hineingetrieben. Man enthalte sich also aller gewaltsamen Ausziehungsversuche und wende ausschließlich Ausspritzen oder Ausfüllen des Gehörorgans mit *lauwarmem* Wasser an. Hilft dies nicht, dann überlasse man das Entfernen des fremden Körpers einem geschickten Ohrenarzte.

Verstopfung mit angehäuftem und eingetrocknetem Ohrenschmalz, die schon oft Schwerhörigkeit und sogar Taubheit erzeugte und

häufig mit heftigem Sausen und Jucken im Ohre, Gefühl von Schwere und Völle, selbst Schwindel einhergeht, hebe man durch langsames und schonendes Erweichen der Pfröpfe und durch Ausspritzen des Ohres mit warmem Wasser; sehr harte Pfröpfe werden am besten durch wiederholtes Eingießen einer lauwarmen Soda-Glyzerinlösung (1 Teil kohlensaures Natron und ebensoviel reines Glyzerin auf 10 Teile Wasser) erweicht und dann durch Ausspritzen entfernt; Pinzetten und Ohrlöffel sollten vom Laien zur Entfernung des Ohrenschmalzes niemals angewendet werden. Diese Pfröpfe entstehen nicht durch Unreinlichkeit, wie viele meinen, sie werden vielmehr verursacht durch eine wohl charakterisierte Krankheit, die vorzugsweise bei Männern vorkommt und gegen 10% aller Ohrkranken liefert. Sehr schwer zu entfernen und bedenklicher als die Ohrenschmalzpfröpfe sind Ansammlungen von Hautschuppen, welche weißliche, zwiebelschalenartig geschichtete Fremdkörper im Gehörgang bilden. Zwischen diesen Schichten setzt sich auch nicht selten etwas Ohrenschmalz ab, wodurch sie dann gelblich oder bräunlich gefärbt werden. Eingießen von Öl, danach von obiger Glyzerinlösung erleichtert die Entfernung gerade dieser Pfröpfe, welche durch bloßes Ausspritzen mit Wasser schwer aus dem Ohre herauszubefördern sind.

Die Ohrtrompete wird beim Schnupfen und bei Gaumen- oder Mandelentzündung häufig, namentlich bei Kindern, in Mitleidenschaft gezogen und von Katarrh befallen, der sich bis in die Paukenhöhle fortsetzen und Ohrensausen, sowie Schwerhörigkeit erzeugen kann. Einatmungen warmer Luft und Wasserdämpfe, sowie örtliche Behandlung der Rachenaffektion leisten hier die besten Dienste. Bei sehr starkem Schalle (Kanonenschuß) tut man gut, entweder das Ohr zuzuhalten oder den Mund weit zu öffnen, um den Druck der Luft durch die Ohrtrompete auf das Trommelfell auch von innen her wirken und so von beiden Seiten aus dasselbe vom Schalle treffen zu lassen, dadurch aber ein zu starkes Hineinwölben und Zersprengen desselben zu verhindern. Gegen die schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke, die bei gewissen Berufsarten (Müllern, Schmieden, Maschinenarbeitern, Klempnern, Schlossern, Lokomotivführern u. a.) mit der Zeit zu mehr oder minder hochgradiger Schwerhörigkeit führen, schützt am besten die Verstopfung des äußeren Gehörgangs mit Baumwolle. Ohrenkranke sollten wohl bei der Wahl ihres Berufes hierauf Rücksicht nehmen. — Schläge an das Ohr (Ohrfeigen) und auf den Kopf können durch Zerreißung des Trommelfells, sowie durch Erschütterung und Lähmung des Hörnerven sofort Taubheit erzeugen.

Die Taubheit, welche Stummheit nach sich zieht, ist in etwa der Hälfte der Fälle angeboren, doch variiert das Verhältnis zwischen angeborener und erworbener Taubstummheit stark an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten, da es von gewissen Epidemien (z. B. Scharlach) beeinflußt wird. Auch die Zahl der Taubstummen ist in den einzelnen Ländern sehr verschieden, in der Schweiz kommen auf 1000 Einwohner 2,4; im deutschen Reich gegen 1; in Holland und Belgien nur 0,4 Taubstumme. Bei der angeborenen Taubstummheit spielt Erblichkeit eine erhebliche Rolle, indem sowohl die Kinder taubstummer und nervenkranker Eltern, als die Kinder blutsverwandter Eltern verhältnismäßig häufig von Taubstummheit befallen werden; die erworbene Taubstummheit läßt sich in den meisten Fällen auf Entzündungen im Ohr zurückführen. Besonders gefährlich sind in dieser

Beziehung die Infektionskrankheiten Scharlach und Genickkrampf, welch letzterer nicht nur epidemisch, sondern oft auch sporadisch auftritt und dann meist nicht als solcher erkannt, sondern als „Typhus", „Krämpfe" u. s. w. bezeichnet wird. In sehr vielen Fällen sind bei Taubstummen Überreste des Gehörs noch vorhanden, was für die Schulung derselben wichtig ist. Taubheit, welche sich vor dem 7. Jahr entwickelt, führt gewöhnlich zur Stummheit, übrigens sind auch Kinder stumm geworden, welche erst im 14. Jahre das Gehör verloren haben. Da die ärztliche Behandlung der Taubstummheit nicht immer erheblichen Erfolg hat, ist es von großer Wichtigkeit, ihr vorzubeugen. Ehen zwischen Taubstummen, Nervenkranken und Blutsverwandten sind zu vermeiden, Mittelohreiterungen sorgfältig zu behandeln, methodische Hörübungen sind vorzunehmen, und zwar bei taubstummen Kindern in den ersten Lebensjahren durch Harmonika, Glocke u. s. w., bei Kindern vom 3. oder 4. Jahre an dadurch, daß man ihnen einen Gegenstand zeigt und dabei die Bezeichnung desselben in das Ohr ruft. Denn dadurch kann dem Erlöschen der etwa vorhandenen Hörfähigkeit vorgebeugt werden. Stärkere Einwirkung, als eben zur Wahrnehmung des Schalles notwendig, ist dabei zu meiden, auch sind die Übungen öfter des Tages, je etwa 5 bis 10 Minuten lang und nicht etwa einmal lange Zeit hindurch vorzunehmen. Bei sonstiger normaler körperlicher und geistiger Entwicklung kann der eigentliche Taubstummenunterricht im 7. Jahre beginnen, wie der Schulunterricht vollsinniger Kinder.

3. Pflege des Geruchsorgans.

Die Nasenhöhle ist bekanntlich der Sitz des Geruchssinnes, da sich in den oberen Teilen ihrer Schleimhaut der Geruchsnerv verbreitet. Durch Entzündung und Entartung dieser Schleimhaut nun wird der Geruchssinn weit häufiger geschwächt, als durch zu starke Reizungen (Gerüche) des Geruchsnerven. Es ist deshalb dahin zu streben, daß die Nasenschleimhaut vor Krankheiten, namentlich chronischen Katarrhen, möglichst bewahrt werde. — Bei Kindern ist das öftere und ordentliche Reinigen der Nasenhöhle nicht zu verabsäumen, sowie das Bohren mit dem Finger in der Nase und das Hineinstecken fremder Körper zu verhindern. Es müssen Gelegenheiten zur Ansteckung durch Schnupfen (welchen man von Schnupfenkranken leicht bekommt), Erkältungen und Einatmungen einer solchen reizenden Luft, die Entzündung erzeugen kann, so viel als möglich vermieden werden. Beim Riechen an Blumen sehe man sich vor, daß nicht Insekten in die Nase eingezogen werden. Der übermäßige Gebrauch von sehr scharfem Schnupftabak schadet dem Geruchssinne. Die Entfernung von Fremdkörpern aus der Nase ist Sache des Arztes und ist dabei ähnliche Vorsicht zu üben, wie gegenüber den Fremdkörpern des Ohres.

4. Pflege des Geschmacksorgans.

Die Zunge in der Mundhöhle ist das Organ des Geschmackssinnes und kann leicht für ihre Geschmacksverrichtung weniger brauchbar gemacht werden, teils dadurch, daß ihre Schleimhaut eine Veränderung erleidet, teils

durch Entartung der Geschmackswärzchen und Überreizung der Nerven derselben. Man hüte deshalb die Zunge vor sehr reizenden, scharfen und brennenden Stoffen (Tabak, Gewürzen), vor zu heißen und zu kalten Substanzen, sowie vor Verletzungen (besonders durch scharfe und spitze Zahnkanten). Auch reinige man immer die Mundhöhle gehörig und entferne den Zungenbelag durch zeitweiliges Abstreichen desselben. — Das Aufspringen sehr trockener Lippen verhüte man durch Bestreichen mit feinem Öl oder Glyzerin; aufgesprungene Lippen und Schrunden in den Mundwinkeln tupfe man nach Entfernung von Grinden mit lauem Wasser ab und bestreiche sie mit Borvaselin.

5. Pflege des Tast- und Temperaturapparates.

Die Haut mit ihren Tastwärzchen ist, besonders an den Fingerspitzen und überhaupt an der Hand, weil hier der Hauptsitz des Tastsinnes ist, vor Verletzungen sowie vor Druck zu schützen, damit die Oberhaut nicht widernatürlich dick über den Tastwärzchen werde. Die längere Einwirkung von sehr starker Hitze oder Kälte beeinträchtigt die Feinheit des Temperatursinnes und ist deshalb zu vermeiden. Auch sind die Nägel gut zu behandeln. Natürlich bedarf die Haut des ganzen übrigen Körpers (auch im Interesse des Tastsinnes) der ordentlichen Pflege und Abwartung.

Regeln für die Behandlung der Sinne.

1. Die Sinnesorgane sind **vor Verletzungen** (Schlag, Stoß, Erschütterung, Verwundungen) und vor Krankheiten, namentlich Infektionskrankheiten, zu schützen; auch sind große Hitze und große Kälte **von denselben abzuhalten.**

2. Die **Sinnesnerven sind nicht zu überreizen;** der Reiz muß der Beschaffenheit und Stärke des Organs angemessen sein.

3. Den Sinnesorganen muß die **gehörige Ruhe** gegönnt werden, wenn sie tätig waren, damit sie sich wieder erholen können.

4. Die Sinne sind **durch öftere Wiederholung einer und derselben Tätigkeit,** natürlich mit den gehörigen Zwischenpausen, zu üben, da sie durch richtige Übung geschärft und gekräftigt werden. Die Sinneseindrücke dürfen nicht flüchtig und zu vielfach sein, sondern müssen mit Ruhe, Aufmerksamkeit und Ausdauer bei demselben Gegenstande aufgenommen werden.

C. Pflege des Stimmorgans.

Um den Kehlkopf, das Organ der Stimmbildung, richtig behandeln zu können, muß man wissen: daß der Kehlkopf den Eingang zu den Luftwegen (Luftröhre und Lungen) bildet, und daß also alle Luft, die wir ein- und ausatmen, durch ihn hindurchstreichen muß; daß sein oberer Teil (mit dem die Stimmritze beim Schlingen verschließenden Kehldeckel) hinauf in den Schlundkopf ragt, und daß deshalb alles, was wir ver-

schlucken, über denselben hinweggleiten muß; daß die Auskleidung der Kehlkopfshöhle, sowie der Überzug der Stimmbänder von gefäß- und nervenreicher Schleimhaut gebildet ist, die sich abwärts in die Luftröhre, aufwärts durch den Schlundkopf in die Mund- und Nasenhöhle fortsetzt; daß endlich die beim Sprechen und Singen nötigen Veränderungen der Stimmbänder und der Stimmritze durch Muskeln und Nerven veranlaßt werden. Auf alle diese Momente ist bei der Pflege des Kehlkopfes Rücksicht zu nehmen, und deshalb sind folgende Regeln zu beachten:

1. Die Luft, welche durch die Stimmritze streicht, darf keine solche sein, die Entzündung der Schleimhaut (Katarrh mit Heiserkeit und Husten) erregen kann, sonach nicht rauh und sehr kalt, mit Staub, Rauch (besonders auch Tabakrauch) oder schädlichen, besonders ätzenden Gasarten (wie Chlor, Ammoniak, Leuchtgas, Kohlensäure) verunreinigt sein; sie soll namentlich frei von pathogenen Bakterien sein, denn die meisten Kehlkopfkatarrhe beruhen auf Infektion durch solche. Sehr häufig wiederkehrende und lang andauernde Kehlkopfkatarrhe, wenn sie auch nicht gefährlich sind, hinterlassen doch in der Regel eine Verdickung des Schleimhautüberzuges der Stimmbänder und erzeugen deshalb eine rauhe, unreine, metallose Stimme. Leicht tritt ein solcher Katarrh ein, wenn der durch Singen, lautes und längeres Sprechen oder durch Einatmung warmer Luft blutreich gewordene Kehlkopf plötzlich von kalter rauher Luft (innerlich wie äußerlich) getroffen wird. Darum müssen alle, die ihre Stimme lieb haben, wenn sie ihren Kehlkopf anstrengten oder in größerer Wärme atmeten und dann in Kälte kommen, den Hals gehörig schützen und dürfen durch den Mund keine Luft einatmen, sondern sollen nur durch die Nase, oder durch ein vorgehaltenes Tuch, Atem holen.

2. Was wir genießen, Speisen und Getränke, können auf die Kehlkopfschleimhaut schädlich (entzündend) einwirken, wenn sie scharf und reizend sind, wie starke Gewürze (Pfeffer, Senf), Säuren und Spirituosen. Nachteilig ist besonders nach Anstrengung des Kehlkopfes der Genuß von Kaltem (Eis, Wasser, Limonaden). Überhaupt muß auf alles, was verschluckt wird, geachtet werden; Speichel mit starker Tabaksauce, feste und verletzende Körper (Gräten, Kerne, Knöchelchen, Hülsen u. dergl.) sind zu vermeiden.

3. Allzu starke und allzulang andauernde Anstrengungen des Kehlkopfs (der Stimmbänder) durch Schreien, zu vieles und langes Sprechen und Singen müssen vermieden werden, denn sie erzeugen nicht selten einen Schwächezustand durch Überanstrengung der Stimmmuskeln und Nerven, und so, vorübergehend oder bleibend, eine Stimmverstimmung (Dysphonie), bei welcher die Stimme schwach, klanglos und ungleich, weniger metallisch, heiser, bald hoch und überschlagend, bald tief und monoton wird. Diese Dysphonie, die am häufigsten bei Kanzelrednern, Schullehrern, Sängern und Kommandierenden vorkommt, kann bei Mißachtung schließlich in vollständige Stimmbandlähmung übergehen. Viele Menschen sündigen ganz unglaublich gegen ihr Stimmorgan, als ob es unverwüstlich sei; selbst wenn ihre Stimme schon ganz verfallen ist, suchen sie sich, statt ihrem Kehlkopf die nötige Ruhe zu gönnen, doch noch mit größter Anstrengung verständlich zu machen — kein Wunder, wenn dauernder Verlust der Stimme die Folge solch unvernünftigen Gebarens ist.

4. Das Äußere des Halses verlangt auch Berücksichtigung; vor allem soll eine nicht zu enge und warme Halsbekleidung getragen und der warme (erhitzte und schwitzende) Hals nicht einer plötzlichen Abkühlung ausgesetzt werden. Man härte sich gegen Halserkältung dadurch ab, daß man die Haut des Halses und Nackens allmählich an häufige kalte Waschungen und Bloßtragen gewöhnt. Doch geschehe dies allmählich, d. h. man gehe von lauen und kühlen Waschungen erst nach und nach zu kalten über.

5. Jede heftigere Erkältung des Körpers und besonders die der Füße ist zu vermeiden, weil diese so gern Halsentzündung nach sich zieht.

Beim Gesang in der Schule ist darauf zu achten, daß der Kehlkopf nicht überangestrengt wird (Ausartung des Gesanges in Geschrei und Überschreitung des natür-

lichen, d. h. leicht ansprechenden Umfanges der Stimme sowohl nach der Höhe als nach der Tiefe hin). Bei der mit dem Wachstum des Körpers sich vollziehenden Umwandlung des Stimmorgans (Mutation), die bei den meisten Knaben sich über vier verschiedene Klangregionen erstreckt, muß der Lehrer bei jeder einzelnen Stimmwandlung den Schüler rechtzeitig in eine tiefere Stimmkategorie einreihen oder noch besser zeitweilig ganz vom Singen dispensieren.

Tonbildung beim Gesang. Wie jeder musikalische Ton hat auch der Gesangston drei Haupteigenschaften: Stärke, Höhe, Klangfarbe. Die Stärke beruht bekanntlich auf der Weite (oder Größe) der Schwingungen des tonerzeugenden, elastischen Körpers, die Höhe auf der größeren oder kleineren Zahl der in einer Zeiteinheit erfolgenden Schwingungen, die Klangfarbe auf der sog. Form der Schwingungen, d. h. auf dem Vorhandensein der musikalischen Obertöne, also derjenigen Töne, die gleichzeitig mit dem Grundton, wenn auch viel schwächer, erklingen. Für jede dieser drei Haupteigenschaften des Gesangstones hat der menschliche Stimmapparat ein besonderes Organ: Die Stärke wird erzeugt durch die Tätigkeit der Lungen, die Höhe durch die im Kehlkopf ausgespannten Stimmbänder, die Klangfarbe durch den oberhalb der Stimmbänder im Kehlkopf, der Mund- und Nasenhöhle befindlichen Resonanzraum.

Bei der Ausbildung des Stimmapparates zum Gesang kommt es daher in erster Linie an auf die Schulung des Atems. Der Schüler beginne, aufrecht, aber ungezwungen stehend, langsam und unhörbar durch die Nase einzuatmen, versuche den Atem längere Zeit anzuhalten und lasse alsdann die Luft langsam durch den Mund, den man wie zum Singen geöffnet hält, wieder ausströmen. Man beschränke sich im Anfang auf die Zwerchfellatmung, bei der die Ausdehnung der Lungen hauptsächlich in vertikaler Richtung erfolgt, und welche die Grundlage aller auf gesangskünstlerische Zwecke abzielenden Atmungsübungen bildet. Ist ein „langer Atem" erforderlich, so kann man die Zwerchfellatmung mit der Flankenatmung kombinieren, bei der eine deutlich wahrnehmbare seitliche Weitung der Brusthöhle eintritt. Zu vermeiden ist die mit Hebung der Schultern verbundene Schlüsselbeinatmung, weil sie die ruhige Stellung des Kehlkopfes beeinträchtigt. Bei diesen Übungen vermeide man jedes Übermaß und lasse häufige Ruhepausen eintreten.

Der eigentliche Sitz der Tonerzeugung und des die Tonhöhe bestimmenden Teils des Gesangsapparates sind die Stimmbänder und die Stimmritze oder Glottis (s. Tafel XXI, S. 299). Die Tonerzeugung kann nun auf zwei entgegengesetzte Arten erfolgen: entweder mit dem sog. Glottisschlag, bei dem sich die fest geschlossene Stimmritze der andringenden Luft mit einem explosiven Laut plötzlich öffnet, oder als gehauchter Ansatz, bei welchem bei bereits geöffneter Stimmritze ein kurzer Hauch dem Erklingen des Tones vorangeht. Eine dritte, zwischen Glottisschlag und gehauchtem Ansatz vermittelnde Art der Tonbildung ist der mittlere Ansatz, bei dem der Ton ohne vorhergehenden Explosiv- oder Hauchlaut eintritt, indem bei geöffneter Stimmritze die ausströmende Luft die Stimmbänder unmittelbar in Schwingung versetzt. Dieser Ansatz ist für Tonstudien in erster Linie zu empfehlen.

Liefern nun Lunge und Kehlkopf in ihrem Zusammenwirken als Organe der Tonerzeugung den primären Ton, so entwickelt ihn das Ansatzrohr als eigentliches Organ der Klangfärbung erst zum Gesangston, und es läßt sich eine gesonderte Behandlung der Funktionen von Kehlkopf und Ansatzrohr praktisch nicht durchführen, da der Ton ja nicht als primärer, sondern als vokalisch gefärbter Ton den Gegenstand der Gesangsstudien bildet.

Man übe gleichmäßig ausgehaltene Töne auf allen Vokalen und zwar zunächst piano, wobei genau darauf zu sehen ist, daß sich die Töne in Tonhöhe, Stärke und Klangfarbe von Anfang bis zu Ende gleich bleiben. Bei den Tonstudien achte man auf lose Haltung der Halsmuskeln, ungezwungene, natürliche Öffnung des Mundes (so daß die Zähne ein wenig sichtbar werden) und vermeide Grimassen und Anspannen der Gesichtsmuskeln. Die richtige, d. h. die beste Resonanz erzeugende Stellung des Ansatzrohres muß der Gesangslehrer bei jedem einzelnen Schüler von Fall zu Fall heraus-

finden. Man hüte sich bei diesen Übungen, sich immer an den äußersten Grenzen der Stimme (sowohl nach oben als nach unten) und der Stimmregister zu bewegen.

Außer den Vokalen, welche bekanntlich an sich schon verschiedene Klangfarben haben, gibt es zwei allgemeine Gegensätze der Klangfärbung, die man mit Hell und Dunkel bezeichnet. Sie entstehen aus der Verschiedenheit der Mund- und Kehlkopfstellung. Weite Mundöffnung ergibt helle, geringe Mundöffnung dunkle Klangfarbe. Wichtiger noch ist die Beeinflussung der Klangfarbe durch die Kehlkopfstellung. Tiefe Kehlkopfstellung ergibt dunkles, hohe helles Klanggepräge.

Für die regelmäßigen Tonstudien ist eine mäßig tiefe Stellung des Kehlkopfs, bei der sich der hintere Teil der Mundhöhle weitet, zu empfehlen. Steigt der Kehlkopf beim Singen so hoch, wie etwa beim Schlucken, so schnürt sich die Kehle gleichsam zusammen, und es entsteht der widerliche Kehlton. Stehen dem Luftstrom bei normaler Kehlkopfstellung das Gaumensegel oder zu große Mandeln im Wege, so entsteht der Gaumenton. Ebenso ist ein zu tiefes Herunterdrücken der Zunge wegen der damit verbundenen Beeinträchtigung der lockeren Kehlkopfhaltung zu vermeiden. Auch der Nasenton, bei dem ein großer Teil der Luft durch die Nase geht, ist ein Tonbildungsfehler. Alle diese Fehler lassen sich aber niemals durch bloße theoretische Belehrungen oder aber durch Gewaltmittel, wie Festhalten des Kehlkopfs, Herabdrücken der Zunge u. s. w., sondern nur durch Erziehung des Schülers zu schärfster Selbstkontrolle und durch genaue Vergleichung der eigenen, fehlerhaften Töne mit den richtigen, wohlgebildeten eines tüchtigen Gesangslehrers bessern und beseitigen.

Pflege des Bewegungsapparates.

Willkürliche Bewegungen; Turnen.

Um willkürliche Bewegungen ausführen zu können, bedürfen wir bekanntlich des vom Gehirn ausgehenden Willensimpulses und seiner Leitung durch das Rückenmark und die motorischen Nerven zu den Muskeln, deren Zusammenziehung die durch Gelenke verbundenen Knochen in Bewegung versetzt. Das erste Erfordernis zur Ausführung willkürlicher Bewegungen muß sonach die richtige Beschaffenheit der hierbei in Tätigkeit kommenden Organe (des Gehirns, der Bewegungsnerven, der Muskeln, des Knochen- und Knorpelgerüstes) sein. Es ist deshalb durchaus nötig, daß in diesen Teilen die Ernährung durch Zufuhr guten Blutes und ungestörten Kreislauf desselben in gutem Gange erhalten werde. Wer viel Muskelkraft zu entwickeln hat, muß nicht nur zur Ernährung seines Muskelgewebes Eiweißstoffe einführen, sondern auch reichliche Mengen von Fett und Kohlenhydraten, durch deren Verbrennung vorwiegend die mechanische Bewegung zu stande kommt. Es ist unrecht, von blutarmen, schlecht genährten und zu einer schmalen Kost gezwungenen Menschen dieselbe Willens- und Muskelstärke zu verlangen wie von robusten, ausreichende Nahrung genießenden Personen. Die häufigen Beispiele, wo willens- und muskelkräftige Personen nach und nach durch schlechtere Ernährung ihres Nerven- und Muskelsystems (infolge von Nahrungsmangel, oder von unzweckmäßiger Nahrung, oder von Krankheiten) zu Schwächlingen werden, sprechen beredt dafür, wie sehr die Kraft und Energie des Bewegungsapparates von dem Ernährungszustande des Gesamtkörpers abhängen. Sodann bedürfen die Bewegungsorgane zur Erhaltung ihrer Leistungsfähigkeit auch noch der richtigen Abwechslung zwischen Tätigsein und Ruhen, weil nur dadurch der Stoffwechsel in

ihnen ordentlich vor sich gehen kann. Zu langes und zu angestrengtes Tätigsein schadet hierbei ebenso wie andauerndes Nichtstun. Bis zur äußersten Ermüdung fortgesetztes Bewegen kann sogar einen lähmungsartigen Zustand in den übermäßig angestrengten Teilen zur Folge haben.

Die **Ermüdung** der Muskeln kommt durch die chemischen Umsetzungen zu stande, welche bei der Muskelaktion vor sich gehen: Verbrennung organischer Stoffe unter Verbrauch von Sauerstoff und Bildung von Oxydationsprodukten. Man vermutet, daß die Anhäufung der letzteren (z. B. Milchsäure) im tätigen Muskel einen gewissen Anteil an den Erscheinungen der Ermüdung habe. Die Ermüdung äußert sich objektiv in Herabsetzung der Erregbarkeit, in geringerer Leistungsfähigkeit, subjektiv in schmerzhaften Empfindungen in dem angestrengten Muskel. — Derselbe ist also nach seiner Arbeitsleistung in seinen physikalischen wie chemischen Eigenschaften ein wesentlich anderer als vor derselben, während der Ruhe. Er nimmt aber seine früheren Eigenschaften wieder an, sobald er einige Zeit lang ruht und von sauerstoffreichem Blute durchströmt wird (Erholung des Muskels).

Um Bewegungen immer geschickter, schneller und kräftiger ausführen zu lernen, ist systematische Wiederholung und **allmähliche** Steigerung derselben hinsichtlich der Dauer, Stärke und Schnelligkeit notwendig. Es bedarf gewöhnlich längerer Zeit der Übung, ehe der Wille innerhalb des Gehirns gerade bloß diejenigen Nervenfasern (und auch durch diese nur diejenigen Muskeln) in Tätigkeit versetzt, welche eben nur tätig sein sollen. Bei den meisten mit Vorsatz ausgeführten Bewegungen kommen oft gleichzeitig und ganz unwillkürlich, wegen ungeschickter Anregung auch noch anderer als der zu gebrauchenden Nerven von seiten des Willens, noch eine Menge von Mitbewegungen in den verschiedensten Teilen zu stande, wie die bisweilen höchst komischen Bewegungen bei Personen beweisen, die Tanzen, Turnen, Fechten, Klavierspielen und andere komplizierte Manipulationen erlernen. Ebenso gelangen aber Gehirn, Nerven und Muskeln auch nur ganz allmählich durch gesteigerte Lebhaftigkeit ihres Stoffwechsels infolge zweckmäßigen Gebrauches zu einer größeren Kraft. Kurz, nur durch richtige Ernährung und richtigen Gebrauch (Übung, Gewöhnung, Erziehung) des Hirnnerven- und Muskelsystems lassen sich geschickte und kräftige willkürliche Bewegungen erlernen.

Willkürliche Bewegungen (Turnübungen u. s. w.) können für den menschlichen Körper sowohl Vorteile wie Nachteile haben; um beide richtig beurteilen zu können, muß man die Wirkungen der Bewegungen während und nach ihrem Zustandekommen kennen. **Beim Bewegen** selbst wird a) der gesamte Stoffwechsel befördert. — b) Durch Muskelzusammenziehungen wird ein Druck auf die zwischen den Muskeln verlaufenden Blut- und Lymphgefäße ausgeübt und so der Blut- und Lymphlauf befördert. Besonders ist diese Druckwirkung auf den Blutlauf in den Blutadern, in denen das Blut zum Herzen hinströmt, gerichtet. — c) Die Tätigkeit willkürlicher Muskelnerven teilt sich in den Nervenmittelpunkten den Nerven unwillkürlicher Muskeln mit, und so entstehen Mitbewegungen in den Vegetationsorganen, wie im Herzen, den Atmungs- und Verdauungsapparaten, durch welche die Tätigkeit dieser Organe (der Blutlauf, das Atmen, die Verdauung) gefördert wird. — d) Die Bewegung fördert die Tätigkeit der Haut (beim Gehen und Turnen gerät man in Schweiß). — e) Durch den Zug der Muskeln an den Knochen und Knorpeln, welche sie in Bewegung setzen und an welche sie angeheftet sind, wird auf die Ernährung und Gestaltung dieser ein gewisser Einfluß ausgeübt; sie werden stärker und fester,

die von ihnen umschlossenen Höhlen weiter. — f) Durch die Lenkung der Willenstätigkeit des Gehirns auf bestimmte Nerven und Muskeln werden andere Tätigkeiten des Gehirns (Verstandes-, Gemüts-, Gefühlstätigkeit) bis zu einem gewissen Grade ausgeschaltet und durch Wechsel der Beanspruchung die den geistigen Prozessen dienenden Hirnteile entlastet. Doch darf man nicht übersehen — was z. B. in Schulen häufig geschieht, — daß bei Muskelarbeit, z. B. beim Turnen das Gehirn keineswegs vollkommen ruht. — **Nach dem Bewegen** findet a) die Entfernung der Ermüdungsstoffe, b) die Wiederherstellung der ermüdeten Nerven- und Muskelsubstanz statt. — Der Blutzufluß zu den arbeitenden und sich erholenden Organen ist daher erheblich gesteigert.

Die **Vorteile**, die Bewegungen haben, wenn sie dem Körper genau angepaßt sind und mit Maß und Ziel sowie mit der nötigen Vorsicht angestellt werden, sind also folgende: 1. Die Willenstätigkeit des Gehirns geht immer leichter und besser vor sich, es bildet sich ein kräftiger Wille mit Unerschrockenheit aus. — 2. Das Gehirn wird von psychischem Drucke entlastet, infolge der ableitenden Anregung seiner Willenstätigkeit. — 3. Der Schlaf wird befördert, wegen Verbrauch von Sauerstoff und Hirnsubstanz, die sich dann im Schlafe restauriert. — 4. Die Muskulatur gewinnt an Stärke, Kraft, Ausdauer und Geschicklichkeit bei ihrer Tätigkeit, teils durch die bessere Ernährung, teils durch die Übung derselben. Jede Verbesserung der allgemeinen Muskelernährung macht aber ihren Einfluß auch auf das Herz geltend, hebt dessen Energie und fördert den gesamten Blutlauf, durch welchen dann die ermüdenden Stoffe aus dem Muskel- und Nervengewebe flotter abgeführt werden. — 5. Es wird Hunger und Durst erzeugt, infolge des Verbrauchs von Muskel- und Nervensubstanz, sowie durch die Vermehrung flüssiger Absonderungen (Schweiß und Harn). — 6. Die zur Unterhaltung der Ernährung (des Stoffwechsels) nötigen Prozesse werden günstig beeinflußt, wie der Blutkreislauf, die Verdauung, der Speisesaft- und Lymphfluß, das Atmen, die Ab- und Aussonderungen, die Wärmeentwicklung. Es gibt kein besseres Mittel zur Hebung von Blutstockungen, Verstopfungen, von Untätigkeit der Haut u. s. f., als zweckmäßiges Bewegen. — 7. Das Gerüste des menschlichen Körpers wird besser entwickelt; die Knochen werden stark und fest, die Brust- und Bauchhöhle gehörig umfänglich, die Wirbelsäule wohlgestaltet.

Die **Nachteile**, die Bewegungen dann haben können, wenn sie im Übermaß angestellt werden, sind folgende: 1. Übermäßige Ermüdung, sogar lähmungsartige Schwäche infolge von Überanstrengungen. — 2. Widernatürliche Ernährung des Bewegungsapparates, die auf Kosten der Ernährung anderer Organe und besonders auch auf Kosten der Verstandes- und Gemütstätigkeit des Gehirns zu stande kommt. — 3. Zu starker Blutverbrauch und deshalb Blutarmut. — 4. Herzvergrößerung mit beschwerlichem Herzklopfen infolge zu häufiger und starker Anregung des Herzens. — 5. Widernatürliche Ausdehnung der Lungen mit Atembeschwerden durch unzweckmäßige Brustübungen. — 6. Mißgestaltung des Körpers, wenn nur gewisse und nicht alle Muskelgruppen desselben richtig gebraucht werden. Die Schmiede mit ihren herkulischen Armen und oft dünnen Beinen, sowie die dickbeinigen und schmalbrüstigen Tänzerinnen können hier als Beweis angeführt werden.

Zweckmäßige Bewegungen, welche die oben aufgezählten Vorteile bringen, lassen sich nur dann anstellen, wenn man die Körperbeschaffenheit, die Lebensweise und gewisse Erscheinungen während des Bewegens gehörig beachtet. a) Was die Körperbeschaffenheit betrifft, so sind hierbei vorzugsweise der Ernährungszustand, der Muskel- und Knochenbau, sowie die Blutmenge zu berücksichtigen. Es ist nachteilig, wenn sich magere, blasse, blutarme Personen dieselben Bewegungen zumuten wie robuste, denn sie müssen dadurch nur immer blutärmer werden. Kranke dürfen deshalb nie nach eigenem Gutdünken stärkere Bewegungen vornehmen, sondern müssen sich immer erst

einer genauen ärztlichen Untersuchung unterwerfen. — b) Die Lebensweise verlangt insofern Berücksichtigung, als die Kost, Beschäftigung, das geschlechtliche Verhältnis von bestimmendem Einfluß sind. — c) Die Erscheinungen während des Bewegens, die vorzugsweise ins Auge gefaßt und zur Regulierung der Bewegungen benutzt werden müssen, sind: das Herzklopfen, welches nie zu schleunig und sehr stark sein darf; das Atemholen, welches weder jagend, noch sehr kurz (oberflächlich) vor sich gehen sollte; die Gesichtsfarbe, wenn sie sehr rot (bläulich) oder bleich wird oder schnell wechselt; das Erhitztsein und Schwitzen der Haut, wenn es einen hohen Grad erreicht; unangenehme Empfindungen von sehr großer Abspannung, Kopfschmerz, Schwindel, Flimmern vor den Augen, Brustbeklemmung u. dergl.

Im allgemeinen lassen sich etwa folgende **Bewegungsregeln** aufstellen: 1. Man entferne alle beengenden Kleidungsstücke während des Bewegens, vorzüglich enge Hals- und Brustbekleidungen. — 2. Alle Muskeln müssen möglichst gleichmäßig geübt werden; deshalb sind alle nur möglichen Bewegungen in allen Gelenken des Körpers, natürlich in passender Abwechslung, vorzunehmen, und nicht bloß einzelne Muskelgruppen vorzugsweise auszubilden. Vorzüglich verlangen die Atmungs- und Bauchmuskeln die gehörige Betätigung. — 3. Die Bewegungen sind nicht bis zur äußersten Ermüdung fortzusetzen, sondern man höre damit auf, sobald das Ermüdungsgefühl als unangenehm empfunden wird. — 4. Nach und zwischen den Bewegungen ruhe man ordentlich aus, bis das Ermüdungsgefühl verschwunden ist. — 5. Die Kraft und Dauer der Bewegungen ist nur ganz allmählich zu steigern, wenn die Muskeln durch lebhaftere Ernährung an Stärke richtig zunehmen sollen. — 6. Es ist bei und nach dem Bewegen auf gute Luft und kräftiges Atmen zu achten, da tiefes Ein- und kräftiges Ausatmen nicht bloß auf den Luftwechsel in den Lungen, sondern auch auf den Blut-, Speisesaft- und Lymphlauf, sowie auf den Verdauungsprozeß von wesentlichem Einfluß ist. — 7. Man passe die Bewegungen immer genau den Umständen an; sie sind zu mäßigen, wenn zu schnelles und starkes Herzklopfen, sowie kurzes und jagendes Atmen dabei eintritt, wenn sich widernatürliche und unangenehme Empfindungen (besonders Kopfschmerz und Schwindel), Blässe, Abmagerung, auffallender Farbenwechsel, starke Erhitzung und Schweißabsonderung einstellen. Ganz vorzüglich sollen Blutarme, Herz- und Brustkranke nur mit großer Vorsicht Bewegungen vornehmen. — 8. Kurz vor und nach stärkeren Bewegungen esse man nicht, weil dadurch der Verdauung Eintrag geschehen kann. — 9. Bei und nach dem Bewegen vermeide man Erkältungen, da diese sog. Erkältungskrankheiten nach sich ziehen können.

In allen Lebensaltern sind **passende** Bewegungen des Körpers (gymnastische und Turnübungen) von ausgezeichnet gutem Einfluß auf das Gedeihen unserer Gesundheit, ganz abgesehen davon, daß sie den Körper auch wohlgestaltet, kräftig, ausdauernd und geschickt machen können. Aber freilich müssen die Bewegungen auch jedem einzelnen Körper richtig angepaßt werden, wenn sie nicht mehr Nachteile als Vorteile bringen sollen. In den Händen von Fanatikern, die meinen, der Mensch lebe nur, um Turner, Radfahrer u. s. w. zu sein, sowie von Turnlehrern, die sich um die

Einrichtungen im menschlichen Körper wenig oder gar nicht kümmern, wird die Gymnastik nun und nimmermehr zum Wohle der Menschheit beitragen. Besonders wichtig ist das Turnen für die weibliche Jugend, die durch die Sitte gehindert ist, sich so herumzutummeln wie die Knaben. Das Turnen ist zugleich das beste Mittel, die vorzeitige Steigerung des Nervenlebens, die zu vielfachen Krankheiten Veranlassung gibt, zu verhindern und die Willenskraft zu stärken. Wer verhindert ist, sich die nötige Bewegung durch körperliche Arbeit, tägliches Spazierengehen oder durch Besuchen eines Turnplatzes zu verschaffen, der mache wenigstens im Garten oder bei offenem Fenster im Zimmer methodische Frei- oder Hantelübungen (Zimmergymnastik) oder betreibe eine der unten angegebenen Sportarten. — Auch bei vielen Krankheitszuständen unterstützen geregelte Bewegungen (Heilgymnastik) die Heilung sehr; doch ist hierbei in jedem einzelnen Falle die Einholung ärztlichen Rates geboten.

Am heilsamsten erweisen sich **Bewegungskuren**: 1. Bei Muskel-, Nerven- und Willensschwäche, wo man aber natürlich neben der richtigen Ernährung der beteiligten Organe nur allmählich von den schwächeren und einfacheren Bewegungen zu den stärkeren und zusammengesetzteren übergehen darf, damit nicht durch Überanstrengung Blutarmut und Schwäche erzeugt werde. — 2. Bei Unterleibsbeschwerden (besonders infolge sitzender Lebensweise) sind Bewegungen, zumal solche, welche die Bauchmuskeln anspannen, insofern von dem besten Erfolge begleitet, als sie die Magen- und Darmbewegungen befördern und dadurch Verstopfungen und Blähungsbeschwerden heben; weil sie ferner den Pfortaderblutlauf, sowie den Speisesaftzufluß zum Milchbrustgange und zum Blute befördern und so Stockungen (Hämorrhoiden) wirksam entgegentreten. — 3. Auf Lungen- und Herzleiden üben Bewegungen im allgemeinen einen weit weniger günstigen Einfluß als auf Unterleibsleiden aus. Nur um einen schmalen und engen Brustkasten seinen Lungen geräumiger und die Atmungsmuskeln zum Atmen tüchtiger zu machen, dazu können sie viel beitragen. Hustende und Personen mit starkem Herzklopfen haben die größte Vorsicht bei Bewegungen anzuwenden. — 4. Hirn- und Nervenaffektionen, wenn sie nicht auf einem schweren, sog. organischen Leiden des Nervensystems beruhen, werden durch Bewegungen nicht selten gehoben oder doch gebessert. Am meisten läßt sich von ihnen bei Neurasthenie und Hysterie, bei Schlaflosigkeit und Gemütsverstimmungen erwarten. — 5. Störungen im Blutlaufe der verschiedenen Organe sind durch Bewegungen, zumal wenn diese alle Muskeln in Tätigkeit versetzen und mit kräftigen Ein- und Ausatmungen verbunden werden, unter Umständen zum Weichen zu bringen. — 6. Zur Verbesserung der Konstitution (z. B. bei Gicht und Rheumatismus, Vergiftungen, Säuferkrankheit) tragen Bewegungen neben den übrigen diätetischen Hilfsmitteln viel bei. — 7. Zu reichlicher Fettansatz wird neben zweckmäßiger Nahrung am besten durch reichliche Bewegung beseitigt. — 8. Bei Verkrümmungen, besonders der Wirbelsäule, sind zweckmäßig angeordnete Bewegungen in den meisten Fällen vorteilhaft; heilen sie die Verkrümmung auch nicht immer, so bessern sie sie doch oder verhüten ihre weitere Ausbildung. — 9. Gegen die nach der chronischen Gicht und Rheumatismus sowie nach manchen Verletzungen zurückbleibende Steifigkeit der Gelenke werden zweckmäßige passive und aktive Bewegungen namentlich in Verbindung mit der sog. Massage (d. i. knetenden, streichenden und klopfenden Manipulationen) oft mit bestem Erfolg angewandt. Zu passiven Bewegungen hat man auch sehr zweckmäßige Maschinen konstruiert (schwedische Heilgymnastik). Nochmals sei aber ausdrücklich betont, daß nicht genug auf passende Ruhe nach und zwischen den Bewegungen geachtet werden kann.

Von größtem Nutzen für die körperliche Ausbildung gesunder Jünglinge ist der Militärdienst, durch den überflüssiges Wasser und Fett des Körpers

zum Schwinden gebracht wird, die Muskulatur des ganzen Körpers erstarkt, die Gewandtheit und Schnelligkeit der Bewegungen sehr erheblich zunimmt. Er bildet mit seinem reichlichen Aufenthalt im Freien ein wichtiges und willkommenes Gegengewicht gegen das lange Schulsitzen der gelehrten Stände, gegen die Beschäftigung vieler junger Leute in Schreibstuben und in Fabriklokalen und ist auch zu den Arbeiten des Landmannes insofern eine Ergänzung, als diese den Körper allzu einseitig beanspruchen. In ähnlicher Weise wirkt für die übrige, schwächlichere männliche, namentlich aber für die weibliche Jugend das **Turnen** mit seinen Frei-, Stütz- und Hangübungen, nur muß es mit Beachtung der oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln geschehen, wenn es nicht für Schwächliche nachteilig werden soll. Auch das **Bergsteigen** ist eine ganz vortreffliche Übung, welche auf Herz, Lungen und die gesamte Muskulatur, sowie auf das Gemüt einen wohltätigen Einfluß übt, natürlich vorausgesetzt, daß es mit der nötigen Vorsicht und gehörigem Maßhalten geschieht und nicht in Tollkühnheit und Bergfexerei ausartet. Fußtouren in den Alpen kommen als heilsames Gegenmittel gegen das nervenzerrüttende Alltagshasten der Großstädter immer mehr in Aufnahme. Beim Bergsteigen zwingt der Aufenthalt in der frischen, reinen und dünnen Bergluft in Verbindung mit der beträchtlichen Muskelarbeit Herz und Lungen zu vermehrter und heilsamer Tätigkeit; gleichzeitig wird durch das starke Schwitzen, das anstrengendes Bergsteigen verursacht, dem Körper außerordentlich viel Wasser entzogen und derselbe von übermäßigen Wasseranhäufungen und überflüssigem Fette befreit. Künstlicher Reizmittel, namentlich des Alkohols in Form von Kognak, Enzian, Kirschwasser u. dergl., soll man sich beim Bergsteigen enthalten; zweckmäßig sind nur Tee, Kaffee, Schokolade und Wasser. Wegen des starken Schwitzens sind wollene Unterkleider zu tragen; bei Märschen über Gletscher und Schneefelder müssen die Augen durch eine dunkle Brille geschützt werden. — Das **Tanzen** ist gleichfalls eine heilsame Bewegung, sobald es nur nicht zu lange währt und mit Verlust von Schlaf verbunden ist, nicht in heißer, staubiger und verdorbener Luft, in engen Kleidungsstücken und unter Genuß spirituöser Getränke geschieht. Während der Menstruation sollten Frauen und Mädchen das Tanzen stets unterlassen, da sonst leicht eine Unterdrückung derselben und entzündliche Affektionen der Unterleibsorgane erfolgen können. Am meisten ist beim Tanzen eine Erkältung der Haut und des Atmungsapparates zu fürchten, weshalb jeder schroffe Temperaturwechsel zu vermeiden ist. Ebenso ist das **Schlittschuhlaufen** eine sehr gesunde, auch dem weiblichen Geschlechte sehr zu empfehlende Bewegung, die dem Körper nicht nur Kraft und Gewandtheit verleiht, sondern auch alle Funktionen des Körpers und den gesamten Stoffwechsel fördert und auch auf das Gemüt einen außerordentlich erfrischenden Einfluß übt. Auch das **Schwimmen** ist eine äußerst heilsame Leibesübung, die namentlich die Brust-, Arm- und Beinmuskulatur in Anspruch nimmt, die Brust ausgiebig erweitert und beiden Geschlechtern nicht eindringlich genug empfohlen werden kann; dazu kommt, daß der Schwimmende doppelten Genuß beim Baden empfindet und sich mit Vergnügen einem Elemente anvertraut, das dem Ungeschickten und Feigherzigen zeitlebens gefährlich und furchtbar bleibt. — Eine vortreffliche Muskelübung bilden weiterhin die verschiedenartigen **Ballspiele** (deutsches Ballspiel, Fußballspiel, Cricket, Lawn Tennis u. a.), welche die Muskulatur des ganzen Körpers, insbesondere die

der Arme und der Wirbelsäule, in Anspruch nehmen, Kraft und Geschicklichkeit verleihen, durch das beständige Verfolgen des Balles den Blick der Spielenden schärfen und zudem alle diejenigen Vorteile gewähren, die mit dem Aufenthalt in frischer, reiner Luft verknüpft sind.

Das **Reiten** vermag teils durch die mechanische Erschütterung des Körpers, teils durch die zur Erhaltung des Gleichgewichts nötige aktive Muskelanspannung die Blutzirkulation, Herztätigkeit und Atmung zu fördern, sowie die Funktionen der großen Unterleibsorgane anzuregen, weshalb es Stubensitzern und Hypochondern vielfach empfohlen wird; freilich vermag es das Turnen und andere gymnastische Übungen nicht ganz zu ersetzen. — Das **Radfahren** (auf dem Zwei- und Dreirad), mäßig und verständig betrieben, gehört zu den gesündesten Leibesübungen und ist geeignet, die schädlichen Folgen einer vorzugsweise sitzenden Lebensweise durch Kräftigung des Herzmuskels, Hebung des Blutkreislaufs und Verbesserung des ganzen Stoffwechsels auszugleichen und so einen wohltätigen Einfluß auf Körper und Geist auszuüben. Dabei ist allerdings vorausgesetzt, daß der Radfahrer ein gesundes Herz und gesunde Lungen besitzt, jede Übertreibung und übermäßige Anstrengung vermeidet und während des Fahrens eine aufrechte, gerade Haltung bewahrt. Der Brauch so vieler Radfahrer, sich nach vorn über die Lenkstange zu beugen, ist nicht nur unschön, sondern auch ungesund; er führt zu Verengung des Brustkastens, Beengung der Lungen und Störung des Blutumlaufs. In unmäßiger Weise oder unter ungünstigen Bedingungen betrieben, kann das Radfahren aber auch die schädlichsten Folgen haben und durch Überanstrengung des Herzens zu Herzerweiterung und chronischen Herzfehlern führen. Jeder Radfahrer achte deshalb sorgsam auf sich, sei mäßig im Genuß von Reizmitteln, insbesondere alkoholischer Getränke, und unterbreche sofort die Fahrt, sobald er das geringste Unbehagen beim Atmen, Herzklopfen oder ein unangenehmes Gefühl in der Herzgegend verspürt. — Das **Rudern** führt zu einer äußerst lebhaften Übung und Kräftigung der Arm-, Brust- und Rückenmuskeln und bewirkt eine nicht unbeträchtliche Steigerung der vitalen Kapazität der Lungen und Vertiefung der Atemzüge, so daß der Rudersport als eine gesundheitfördernde Leibesübung besonders der männlichen Jugend sehr zu empfehlen ist. Die Teilnahme an den Ruderrennen oder Ruderregatten steigert allerdings die Ansprüche an die Ausdauer und Kraft des einzelnen Ruderers auf das höchste und eignet sich deshalb nur für sehr kräftige Personen. — Noch mehr gilt dies vom **Wettlauf**, bei dem die Muskeln ungemein stark angestrengt werden und der Blutdruck enorm gesteigert wird, so daß alle diejenigen, die nicht über einen ganz unversehrten Kreislaufs- und Atmungsapparat verfügen, sich von diesem Sport am besten fernhalten.

Alle eben erwähnten Sportübungen sind ein vortreffliches Mittel, den Körper zu stärken und harmonisch zu entwickeln, und es ist als ein segensreicher Fortschritt zu begrüßen, daß neuerdings auch bei uns in Deutschland die Vorliebe für die verschiedenen Sportarten immer mehr überhandnimmt. Aber es darf darüber niemals vergessen werden, daß jeder Sport, im Übermaße betrieben, unter Umständen durch zeitweilige übermäßige Belastung des Herzens, der Blutgefäße und des Atmungsapparates nicht unbeträchtliche Gefahren mit sich bringen und dadurch schwere Schädigungen der Gesundheit erzeugen kann. Sollen dem Körper wirkliche Vorteile aus

dem Sporte erwachsen, so muß dieser vor allem mit dem gehörigen Maß und Ziel, niemals als maximale Anstrengung bis zur äußersten Ermüdung und Erschöpfung betrieben werden; jeder Sport muß sich durchaus innerhalb derjenigen Grenzen halten, die einem jeden die Rücksicht auf die Gesundheit und die Erhaltung des Lebens vorschreibt.

Pflege des gesunden Menschen in den verschiedenen Lebensaltern.

Von seiner Geburt an bis zu seinem natürlichen Tode durchlebt der Mensch folgende Lebensabschnitte: das Neugeborenen-, Säuglings-, Kindes-, Jugend-, Jünglings- (oder Jungfrauen-), Mannes- (Frauen-) und Greisenalter; oder: einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens. In jedem dieser Lebensabschnitte zeigen sich gewisse Eigentümlichkeiten ebensowohl in Bezug auf den gesunden, wie auf den kranken Zustand des Körpers, und deshalb verlangt auch jedes Lebensalter seine bestimmte diätetische Behandlung für Körper und Geist.

I. Das Alter des Neugeborenen.

Sobald der Mensch das Licht der Welt erblickt, tritt er in den Stand des **Neugeborenen** und wird ein solcher während seiner ersten 6 bis 8 Lebenstage genannt. Selbstverständlich ist der Übergang vom Neugeborenen zum Säugling der ersten Wochen ein ganz allmählicher, so daß eine Trennung zwischen beiden Perioden mehr oder weniger willkürlich ist. Im Lauf einiger Wochen oder gar einiger Monate nach der Geburt hat sich das Kind freilich schon erheblich entwickelt; wenn man also den Säugling vom Neugeborenen unterscheiden will, fasse man nicht das allererste Säuglingsalter, sondern etwa die Zeit am Ende des ersten Lebensmonats ins Auge. Die Ernährung und Pflege des kleinen Kindes ist im allgemeinen für den Neugeborenen und jungen Säugling nicht verschieden; um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, finden sich die für beide passenden Vorschriften im nächsten Abschnitt „Das Säuglingsalter" zusammengestellt. Die Darstellung in diesem Abschnitt beschränkt sich auf das, was vom Neugeborenen speziell zu wissen nötig ist. — Unmittelbar nach der Geburt findet im kindlichen Körper eine große Umwälzung statt, da verschiedene Organe, die vor der Geburt untätig waren, vorzüglich die Lungen, in Tätigkeit treten, andere, wie die Kreislauforgane, das Nervensystem, der Harn- und Hautapparat, ihre Tätigkeit ändern, noch andere Organe aber ihre Tätigkeit ganz einstellen. Etwa 24 Stunden nach der Geburt treten auch die Verdauungsorgane in Tätigkeit. Diese Umwälzung ist für den zarten Körper nicht ungefährlich und es sterben deshalb und wegen mancher Beschädigungen, die sie bei der Geburt erleiden, viele Kinder bald nach der Geburt wieder, aus angeborener Lebensschwäche, wie man zu sagen pflegt. Etwa der zehnte Teil der Neugeborenen verfällt nach den statistischen Zusammenstellungen

wieder dem Tode. Die große Sterblichkeit unter den Neugeborenen wie später unter den Säuglingen ist aber nicht immer notwendige Folge der natürlichen Verhältnisse, sondern nicht selten die Folge der vielen Fehler in der Behandlung der Kinder von seiten der Eltern.

Das neugeborene Kind ist im Durchschnitt 50 cm lang und 3 bis 4 kg schwer (man merke als leicht zu behaltende Zahl 3333 g); in den nächsten Tagen nach der Geburt, normal bis zur Mitte des dritten Tages, verlieren alle Kinder an Gewicht (durchschnittlich 200 g) und erreichen das ursprüngliche Gewicht meist erst am siebenten bis zehnten Tage wieder. Bei nicht reifen Kindern und bei künstlicher Ernährung dauert die Abnahme meist länger als drei Tage und ist auch etwas stärker. Der Neugeborene verlebt seine Zeit größtenteils im Schlafe und wird nur durch Eindrücke auf seine Empfindungsnerven zum Schreien gezwungen, was die Angehörigen auf die Bedürfnisse des Kindes aufmerksam machen soll. Diese Eindrücke auf die Empfindungsnerven des Kindes (wie Nahrungsmangel, Nässe, drückende Falten seiner Kleidung, Kälte u. dergl.) rufen allerdings keine deutlichen Empfindungen (Schmerzen) im Inneren desselben hervor, denn das Gehirn ist zu dieser Zeit noch nicht so ausgebildet, daß es solche haben könnte. Das Schreien ist mehr eine Art Reflexbewegung. Dauert dasselbe trotz Säuberung, besserer Lagerung, Stillung des Hungers fort, so hat man an Unwohlsein oder gar ernstliche Krankheit des Neugeborenen zu denken. Sind dabei alle Funktionen (Urinieren, Kotentleerung, Atmen) in Ordnung, so messe man auch die Aftertemperatur des Kindes, um etwaiges Fieber zu entdecken.

Wenn das neugeborene Kind unmittelbar nach der Geburt geschrieen hat und abgenabelt ist (der Nabelschnurrest soll nicht über 2 bis 3 cm lang sein), hüllt man es bis zum Bad sofort in warme Decken; es ist sehr schädlich, dasselbe nackt herumliegen zu lassen, da es sich dadurch zu sehr abkühlt. Das Bad muß bei einem kräftigen Kinde genau 36° C. warm sein, bei besonders schwächlichen Kindern (Länge unter 48 cm, Gewicht unter 2,5 kg) ist eine Temperatur von 36,5° vorzuziehen; jedenfalls dürfen 37° nicht überschritten werden. Im Bad wird es mit Seife und einem weichen neuen Schwamm, besser mit Verbandwatte abgewaschen, die Augen werden mit besonderem Wasser und besonderer Watte gereinigt. Nach dem Bade wird das Kind mehr durch Abtupfen als durch starkes Reiben sorgfältig getrocknet, es wird, wenn nötig, die Credésche Augeneinträuflung gemacht (s. S. 463), bei allen Kindern der Nabelschnurrest in sterile Watte-bäuschchen gehüllt und mit der Nabelbinde befestigt. — Bei abnorm fulzigem Nabelstrang kommt es in den ersten Stunden nach der Geburt zuweilen zu Blutungen aus den Gefäßen des Nabelstrangs und es sind schon manche Kinder infolgedessen gestorben. Ist solches zu befürchten, so lagere man das Kind in den ersten vier bis sechs Stunden so, daß man den Verband des Nabels leicht sehen kann; ist er blutdurchtränkt, so binde man sofort auf und sehe nach. Wenn die Nabelschnur noch blutet, drücke man sie mit den Fingern zusammen, drücke auch einen Finger auf die blutende Stelle und schicke sofort zu Hebamme oder Arzt. — Endlich wird das Kind in weiche Kleider gehüllt, wobei die Arme frei bleiben sollen, und in sein Lager gebracht, auf welchem es zunächst mehrere Stunden ruhen wird. Das Zimmer, in welchem das Kind liegt, sei gut durchwärmt, das Gesicht des Kindes vor Licht geschützt.

Das Wickelband, in welches die Kinder früher eingeschnürt wurden, ist unzweckmäßig, da es ihre Bewegungen zu sehr hemmt. Zweckmäßig ist

folgende, in Süddeutschland vielfach übliche Kleidung: für den Oberkörper ein leinenes Hemdchen und Jäckchen, hinten mit Bändern geschlossen und bis zum Gesäß reichend. Für den Unterkörper wird zurechtgelegt ein viereckiges Stück Flanell, darauf ein etwa 25 cm breites und 35 cm langes Stück wasserdichten Stoffes, auf diesem ein dicker Baumwollstoff (Molton) doppelt gelegt, welcher viel Urin absorbiert, so daß das Kind trockener liegt. Darauf kommt eine große Windel aus Baumwollflanell und schließlich eine kleinere dreieckig gelegte Windel aus Leinwand. Das Kind wird auf die ausgebreiteten, gewärmten Tücher gelegt, der mittlere Zipfel der dreieckigen unmittelbar unter dem Gesäß liegenden kleineren Windel wird zwischen den Beinen des Kindes durchgezogen, die seitlichen Zipfel quer über den Leib geschlagen. Die anderen Hüllen werden um den Leib geschlungen, so daß sie die Beine, den Bauch und einen Teil der Brust bedecken, und mit Sicherheitsnadeln zusammengesteckt. Bei kühler Witterung kann man das so eingehüllte Kind in ein sog. Tragkissen (Steckkissen) legen, oder aber auch in ein Bettchen, einen Korb oder Wagen. Von der früher gebräuchlichen Wiege befürchtet man, sie mache die Kinder schwindlig und das Beruhigen der Kinder durch dieses altgebräuchliche Mittel geschehe auf Kosten ihrer Gesundheit. Mäßiges Wiegen ist aber wohl kaum schädlicher als das Einschläfern durch Fahren im Wagen. Beides ist bei gesunden, gutgepflegten Kindern in den ersten Lebenswochen wohl kaum nötig. Bei heißer Witterung bleibt das Tragkissen besser weg und man bedeckt die Kinder, nachdem sie wie oben angegeben eingehüllt sind, nur mit einer leichten Decke oder einem Teppich. Die Luft des Zimmers, in welchem der Neugeborene liegt, muß bei Tag und Nacht auf 20 ° C. gehalten werden, rein sein, Rauch, Kohlen- und Wäschedunst müssen also ferngehalten werden. Gelüftet wird nicht direkt (außer im Sommer), sondern durch ein Nebenzimmer. Frühgeborene von dem oben angegebenen Gewicht bedürfen einer Zimmertemperatur von 22 bis 25 ° C.

Noch schwächlichere Kinder gehen ohne ganz besondere Sorgfalt in der Behandlung zu Grunde; — sie erfrieren, denn sie sind noch zu wenig entwickelt, um sich reichlich zu nähren und ihre Eigenwärme durch dieses (und die anderen) Hilfsmittel zu erhalten. Man hat, um sie genügend warm zu halten, eigene zweckmäßige Brutkästen konstruiert, welche freilich teuer sind. Ein billigerer Apparat besteht in einer Blechwanne in Form einer Kinderbadwanne mit doppeltem Boden und doppelter Wandung. Derselbe wird mit Wasser von 50 ° gefüllt. Zeigt ein eingelassener Thermometer, daß das Wasser auf etwa 40 ° abgekühlt ist, so läßt man es durch einen unten angebrachten Hahn ablaufen und gießt oben neues heißes Wasser zu. Das Kind liegt warm und weich gebettet im Innern der Blechwanne. Noch einfacher ist es, das angekleidete Kind in Watte zu hüllen und auf den Boden seines Korbs, zu Füßen und auf den Seiten, mit heißem Sand gefüllte, in Windeln gewickelte Steinkrüge zu legen. — Dazu muß die Luft des Zimmers die oben angegebene Temperatur von 23 bis 25 ° C. haben. Es gelingt bei großer Sorgfalt auch in der Ernährung, Kinder mit einem Geburtsgewicht von etwa 1,0 bis 1,3 kg an beim Leben zu erhalten, d. h. eine Frühgeburt aus der 26. bis 30. Schwangerschaftswoche.

Die meisten Neugeborenen werden zwischen dem 2. und 6. Tag mehr oder weniger gelb, eine harmlose Erscheinung, welche sich gewöhnlich nach

3 bis 4 Tagen von selbst zurückbildet. Ist die Gelbsucht besonders stark und geht sie nicht in der gewöhnlichen Zeit zurück, so kann es sich allerdings statt um diesen physiologischen Prozeß um eine schwere und gefährliche Erkrankung handeln, bei welcher jedenfalls ein Arzt beizuziehen ist. — In den ersten 2 bis 3 Tagen entleert der Neugeborene keinen Kot, sondern das grünschwarze Kindspech; die Urinabscheidung am 1., 2. und 3. Tag ist bei gestillten Kindern sehr spärlich, hört in der 24. bis 36. Lebensstunde oft ganz auf, entsprechend der kleinen Milchzufuhr zu dieser Zeit; vom 4. Tag an wird sie wieder reichlicher. Man hat von da an auf 100 ccm getrunkene Milch, sei es Frauenmilch oder Kuhmilch, rund 65 ccm Urin zu rechnen. Auch der Kot in den ersten Tagen, nach Entleerung des Kindspechs, ist bei Muttermilch spärlich, dottergelb, ziemlich dünn und wird je nach der Menge der Zufuhr 1- bis 4mal täglich entleert. Der Kot bei Kuhmilch ist weißlich, konsistenter und reichlicher. Es ist zweckmäßig, gesunde Neugeborene täglich zu baden; außerdem werden nach jeder Kotentleerung die beschmutzten Körperteile gründlich warm abgewaschen, getrocknet und können danach mit Reismehl eingepudert werden. Nach einer Urinentleerung genügt es, die Haut mit dem trockenen Teil der Windel abzutupfen; in beiden Fällen werden die durchnäßten Windeln entfernt und durch neue ersetzt. Durch allzuvieles Abwaschen wird die Haut nicht selten gereizt und wund. Besonders sorgfältig sind bekanntlich die Stellen zu behandeln, wo die Haut Falten macht und der Reibung ausgesetzt ist (Aftergegend, Schenkelbeuge, Kniekehle, Achsel). Bei Wundwerden ist neben größter Reinlichkeit Pudern mit Reismehl, Diachylonpuder, Einlegen von Verbandwatte mit Hebras Diachylonsalbe bestrichen zweckmäßig. Vaselin reizt, Lanolin aber nicht.

Die Pflege des Nabels ist zwar in der ersten Woche Sache der hierin unterrichteten Hebamme, doch ist es notwendig, daß jede Frau Bescheid in der Sache weiß, schon weil diese Pflege mehrere Wochen lang zu dauern hat. Wenn der 2 bis 3 cm lange Rest des unterbundenen Nabelstrangs nach dem ersten Bade, wie oben beschrieben, gut eingehüllt und mit der Nabelbinde vorsichtig, ohne ihn zu drücken oder zu zerren, auf den Bauch des Säuglings gebunden wurde, beginnt er zu vertrocknen und fällt im Laufe der 5 bis 10 ersten Lebenstage ab. Es bleibt da, wo er an der Bauchwand angewachsen war, eine wunde, leicht sezernierende Stelle, die Nabelwunde zurück, welche ohne Eintritt von Fäulnis oder Eiterung in der 2. bis 3. Woche vollständig vernarben soll. Während dieser ganzen Zeit soll der Nabelschnurrest nicht nur nicht gezerrt und gedrückt werden, sondern es ist namentlich auch Abhaltung aller Feuchtigkeit und größte Reinlichkeit — um Infektion der Wunde zu verhüten — geboten; doch verzichtet man deshalb nicht, wie einige Ärzte vorgeschlagen haben, auf das tägliche Bad. Wohl aber wird nach dem Bad der Nabelstrangrest und sein Ansatz sorgfältig mit Verbandwatte trocken getupft; es wird die Nabelgegend beim Abwaschen des Kindes ganz umgangen, der Strang bei jedem täglichen Verband (mit Mull und Watte) recht sorgfältig behandelt. Nach dem Abfallen des Strangs kann man die Nabelwunde bei stärkerer Sekretion vorsichtig mit Borwasser betupfen, danach bedeckt man sie mit einem Wattebäuschchen, das mit reinem Öl befeuchtet wurde, legt einen größeren Wattebausch darauf und umwickelt das Ganze mit der Nabelbinde. Das Anlegen der Nabel-

binde allein ist auch nach Abheilung der Nabelwunde bis zur 6. Lebenswoche anzuraten, um Nabelbrüche zu vermeiden. Doch darf es nicht allzu fest geschehen. Eine einschnürende Nabelbinde ist schon als Ursache großer Unruhe des Kindes, von vielem Schreien, ja sogar von Krämpfen und starkem Ausschütten beobachtet worden.

Nach dem ersten Bade ist zu untersuchen, ob das Kind wohlgebildet ist, man untersuche namentlich die Aftermündung, ob der Kotentleerung nichts im Wege steht, und achte auch darauf, ob die erste Urinentleerung rechtzeitig, jedenfalls im Laufe des ersten Lebenstages eintritt — die durchnäßte Windel gibt davon Kunde. — Das behaglich schlafende Kind hat die Beinchen leicht gegen den Bauch angezogen, die Arme stark gebeugt, die Fäustchen an die Backen gelegt; es ist die Haltung, die es vor kurzem noch im Mutterleib einnahm. Außer der Zeit des Bades, der Reinigung und den Mahlzeiten schläft der gesunde Neugeborene. — Die Nahrung des Neugeborenen sei, wenn irgend möglich, Mutter- oder Ammenmilch. Das erste Anlegen kann in der zweiten Hälfte des 1. Lebenstages, also von der 12. Stunde an, versucht werden, die Menge der getrunkenen Milch beträgt bei der ersten Mahlzeit meist nur bis 10 g. Wenn der Versuch mißlingt, wiederholt man ihn (dann meist mit Erfolg) 20 bis 30 Stunden nach der Geburt. Länger darf man das Kind unter keinen Umständen ohne Nahrung lassen. Steht keine Frauenmilch zu Gebot, so gebe man (mit Kaffeelöffel) etwas Kuhmilch mit Wasser, wovon unten beim Säugling näher die Rede sein wird. Es ist also die Zeit des Neugeborenen charakterisiert durch Schwäche der Lebensfunktionen in den 2 bis 3 ersten Tagen, eine Folge von mehr oder weniger schweren Beschädigungen bei der Geburt (Druck auf Schädel und Gehirn) und dem fast absoluten Nahrungsmangel am 1., der ungenügenden Nahrung am 2. und 3. Lebenstag, ferner durch die Gewichtsabnahme in diesen Tagen, die Entleerung des Kindspeches, die allmähliche Erholung vom 4. bis 10. Lebenstag mit Wiederherstellung des Geburtsgewichtes.

Fassen wir nun das, was eine Mutter bei ihrem neugeborenen Kinde zu beachten hat, kurz zusammen, so ergeben sich folgende Regeln: Das Neugeborene erhalte eine reine, trockene, warme, lockere und zarte Umhüllung, bekomme passende Nahrung, atme bei Tag und Nacht eine warme reine Luft ein, werde in jeder Beziehung rein gehalten und vor allen stärkeren Sinneseindrücken, sowie überhaupt vor äußeren Schädlichkeiten geschützt. Werden diese Regeln gehörig befolgt, dann wird ein neugeborenes Kind, wenn es sonst gesund geboren wurde, über die ersten Lebenstage gut hinüberkommen.

Gesündigt gegen den Neugeborenen wird häufig durch zu festes Einwickeln, nicht gehörig warmes, trockenes und reines Lager — durch das unvernünftige Schaukeln und Wiegen; — durch Darreichen von abführenden Säften, Zulpen (Saug- oder Nutschbeuteln, Gummisaugern); — durch ungenügende Reinigung der Saugflaschen und Milchgefäße; — durch Einfallenlassen zu grellen Lichtes in die Augen, durch Lärm jeder Art; — durch rauhe und unreine, übelriechende Luft zum Atmen; — durch Erkältung beim Baden; — durch zu geringe Sorgfalt und Reinlichkeit bei Behandlung des Nabels; — durch unreine, feuchte oder kalte Wäsche und Umgebung.

II. Säuglingsalter.

Aus dem Alter des Neugeborenen tritt der Mensch in das des Säuglings und dieses begreift die Zeit in sich, in welcher das Kind von der Mutter gesäugt werden soll, also (mit Ausnahme der ersten Lebenstage) die nächsten 6 bis 12 Monate nach der Geburt. Würden in dieser Zeit alle Kinder in der Tat gesäugt, so wäre ihre Pflege sehr vereinfacht und es würden viel weniger von ihnen erkranken und sterben. Die weit verbreitete Unlust und Unfähigkeit der Frauen zum Säugen ist die Hauptursache der großen Sterblichkeit von Kindern in den ersten Lebensmonaten und zwar leiden die Säuglinge um so schwerer unter dem Mangel an Muttermilch, je jünger sie sind. Das gesäugte Kind bedarf in den ersten Monaten außer der Zeit für das Säugen ($1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Stunden im Tag), für Baden, Waschen und Umkleiden meist keine weitere Pflege, denn es schläft anfangs fast immer und liegt später, solange es wacht, schmerzfrei und behaglich im Bett mit Einübung seiner Sinnesorgane, seiner Muskulatur und namentlich mit Sprechübungen genügend beschäftigt. Das künstlich ernährte Kind dagegen wird oft genug von Kolikschmerzen, wenn nicht gar von schweren Verdauungsstörungen heimgesucht, schreit daher viel mehr, schläft nicht so gut und muß jedenfalls häufiger trocken gelegt und gereinigt werden, denn seine Urin- und Kotmenge ist größer. Das Muttermilchkind wird mit dem geringsten Aufwand von Zeit und Arbeit groß gezogen und gedeiht dabei meist vortrefflich. Schwerkranke Frauen, wie Schwindsüchtige, Nierenkranke dürfen freilich nicht stillen, sog. Blutarmut und Schwäche zartgebauter Frauen dagegen ist selten ein triftiger Grund gegen das Säugen. Eine Frau, die stark genug war, ein Kind auszutragen, ist fast immer auch stark genug, es noch einige Monate lang zu nähren. — Die Energieausgabe einer säugenden Frau beträgt täglich etwa 700 Kalorien über ihren gewöhnlichen Energiebedarf hinaus, ihre Mehrausfuhr an Wasser beträgt gegen 1000 g. Sie deckt den Mehrverbrauch leicht, wenn sie neben der gewöhnlichen Kost z. B. 1 l Milch eventuell mit etwas Beikost zuführt (von Weißbrot, Mehl, Ei und Zucker, wenn ein Teil der Milch zu süßem Brei verkocht wird). Im übrigen braucht sie keine besondere Diät und die übertriebene Vorsicht in ihrer Lebensweise anzuwenden, die man früher für nötig hielt, sondern hat, wenn nötig, nur für geregelten Stuhlgang zu sorgen und sich vor Exzessen, namentlich im Essen und Trinken zu hüten. Alkoholische Getränke, wie das bei den Ammen so beliebte Bier sind nicht notwendig, in mäßiger Menge schaden sie aber auch nichts. Die Milchproduktion kann durch überreichliche Ernährung nicht wesentlich gesteigert werden, sie ist bei den einzelnen Frauen individuell und, wie es scheint, in erheblichem Maße nach Volksstämmen verschieden; sie ist z. B. kleiner und von kürzerer Dauer ($\frac{1}{2}$ Jahr etwa) in Schwaben und Bayern und beträgt hier selten mehr als 800 bis 1000 ccm im Tag, weit größer in manchen Gegenden Mittel- und Norddeutschlands [1]), wo man tägliche Milchmengen

[1]) Derartige, wenn nicht noch stärkere Unterschiede in der Milchergiebigkeit, die man durch die Art der Ernährung nicht beliebig abändern kann, beobachtet man bekannt-

von 3 l und darüber beobachten kann und wo die Sekretion zuweilen mehrere Jahre anhält. Reicht die Milchmenge aber auch nur kurze Zeit aus, um ein Kind zu nähren, so ist schon dies von großem Wert, da die künstliche Ernährung gerade in den ersten Lebenswochen am schwierigsten und gefährlichsten ist; reicht sie nicht vollkommen, so ist Säugen mit Beinahrung erheblich besser als künstliche Ernährung allein.

Pflege der Brüste. Eine mit Recht gefürchtete und nicht seltene Unbequemlichkeit beim Säugen ist das Wundwerden der Brustwarzen; es ist häufig genug die Ursache schwerer Entzündung, ja Eiterung in der Brust und weiteres Stillen wird unmöglich, nachdem es zuvor sehr schmerzhaft war. Um es zu vermeiden, wasche man die Warzen namentlich beim Beginn des Säuggeschäftes vor und nach jedem Anlegen des Kindes sorgfältig mit sterilem (frisch gekochtem) Wasser und trockne danach mit steriler Verbandwatte gut ab. Hat eine Warze trotzdem einen kleinen Einriß bekommen, so setze man das Säugen auf dieser Seite sofort aus, bis er geheilt ist. Man macht auf die Warze einen feuchten Verband — Watte mit Borsäurelösung getränkt, dünner Gummistoff darüber — der nicht festgebunden, sondern nur aufgelegt zu werden braucht; man wechselt so oft, daß der Verband immer feucht bleibt. Hohlwarzen kann man schon kurz vor der Geburt vorbereiten, indem man sie mit einem Sauger öfters ansaugt, auch täglich morgens und abends mit den Fingern hervorzieht. Man pflegt sie zur Abhärtung auch mit lauem Seifenwasser, danach gewöhnlichem Wasser zu waschen und mit Branntwein zu betupfen, was jedenfalls nichts schadet.

Ist das Säugen voraussichtlich ganz unmöglich, so entscheide man sich beizeiten entweder für eine Amme oder für künstliche Ernährung und für die Art der letzteren, denn in beiden Fällen ist es zweckmäßig, rechtzeitig die nötigen Vorbereitungen zu treffen. Eine Amme zu halten ist nicht nur teuer, sondern häufig eine Quelle von Verdrießlichkeiten für die Eltern und von Gefahren für das Kind, letzteres namentlich, wenn häufiger Ammenwechsel nötig wird. Um solchen zu vermeiden, wendet man sich am zweckmäßigsten schon 6 bis 8 Wochen vor der Geburt des Kindes an die Stelle, durch welche die Amme beschafft werden soll. Das eigene Kind der letzteren soll etwa 6 Wochen älter sein als ihr Pflegekind (es ist dies trotz verschiedener Zusammensetzung der Milch in der ersten und in späteren Wochen gestattet), damit ihre Milchergiebigkeit genügend beobachtet werden kann und damit das eigene Kind der Amme eine Zeitlang mit Muttermilch genährt und seine Entwöhnung und die Einleitung der künstlichen Ernährung ohne Gefahr für sein Leben vor sich gehen kann. Man lasse es sich also nicht reuen, die Amme einige Wochen früher in Dienst zu nehmen, ehe man sie braucht und bekümmere sich auch darum, daß ihr eigenes Kind gut versorgt wird, sowohl aus Gründen der Humanität als im eigenen Interesse. Wenn man sich für gewöhnlich damit begnügen kann, die Tüchtigkeit einer Amme (neben der körperlichen Untersuchung durch den Arzt) danach zu beurteilen, wie ihr eigenes Kind gedeiht, so ist es, wenn die Mittel zu Gebot stehen, zu größerer Sicherheit zweckmäßig und empfehlenswert, daß einige Bestimmungen ihrer 24stündigen Milchmenge und einige Analysen dieser Milch vor ihrer Einstellung gemacht werden.

Muß eine Amme genommen werden, so ist dieselbe von einem Arzt auf chronische ansteckende Krankheiten zu untersuchen, ebenso ihr Kind. Auch für den Zweck dieser

---

lich auch bei den Milchkühen. Man kann daraus ermessen, was es mit der Behauptung einzelner Fanatiker der Abstinenz auf sich hat, die geringe Milchergiebigkeit bei einzelnen Volksstämmen komme davon her, daß sie mehr Bier oder Wein trinken als andere.

Untersuchung ist es besser, wenn das Kind der Amme schon etwa sechs Wochen alt und nicht neugeboren ist. Viele Wochen oder gar Monate älter sollte freilich das Ammenkind nicht sein als ihr Pflegekind, doch sind Fälle bekannt, daß eine Amme ein Kind zehn bis elf Monate gestillt hat und danach, als in derselben Familie eine weitere Geburt vorkam, auch dieses zweite Kind mit bestem Erfolg lange Zeit hindurch nähren konnte. Durchaus nötig ist, daß die Amme von der Mutter fortwährend gehörig beaufsichtigt wird hinsichtlich der Menge ihrer Milch, der richtigen Nahrung, der Reinlichkeit. Nicht selten gebrauchen Ammen, bei denen die Milch sparsamer wird, diese und jene Hilfsmittel zur Sättigung des Kindes, die demselben Nachteil bringen. Man beobachte deshalb das Kind beim Trinken, achte auf die Menge der Urin- und Stuhlausleerungen des Säuglings, der natürlich auch nicht viel ausleeren wird, wenn er nicht genug Nahrung bekommt, und überzeuge sich durch regelmäßige Wägungen des Säuglings, ob er in der gehörigen Weise zunimmt. Im Notfall ermittelt man die bei den Einzelmahlzeiten getrunkenen Milchmengen durch die Wage (s. S. 491). — Was die Behandlung der Amme betrifft, so muß die Nahrung derselben natürlich gehörig nährend sein, wie bei der stillenden Mutter, einfach und der Amme zusagend, aber nicht zu sehr von derjenigen abweichend, welche die Amme früher genossen hat. Eine an anstrengende Arbeit gewöhnte Person darf nicht müßig dasitzen; mäßiges Arbeiten und der tägliche Genuß frischer Luft nützt jeder Amme. So wie nun die Mutter an die Amme viel Ansprüche macht, so vergesse eine Mutter aber auch nicht, daß sie auch Pflichten gegen eine Amme zu erfüllen hat, deren wichtigste eine gute Versorgung des Ammenkindes ist. Eine freundliche, aber ernste Behandlung, ohne zu weit getriebene Freundlichkeit und Vertraulichkeit, wird bei den meisten Ammen gut anschlagen. Daß einer Amme manches nachgesehen werden muß, versteht sich bei ihrem meist niedrigen Bildungsgrade von selbst; in erster Linie handelt es sich ja bei ihr um Milchergiebigkeit und Gesundheit. Daß ein Kind mit der Mutter- oder Ammenmilch den Charakter seiner Ernährerin oder wohl gar Laster mancher Art einsaugen sollte, gehört zu den Fabeln. — Weder Mutter noch Amme dürfen das Kind zu sich ins Bett nehmen, weil im Schlafe schon mancher Säugling erdrückt worden ist. Der Eintritt der Regel während des Stillens ist gewöhnlich an sich kein Hindernis für dessen Fortsetzung; nur wenn die Milchabsonderung danach spärlicher wird oder das Kind anhaltende Verdauungsstörungen zeigt, ist ein Nahrungs- oder Ammenwechsel vorzunehmen.

Neuere Schriftsteller behaupten, die künstliche Ernährung der Säuglinge sei unter allen Umständen schädlich. Wenn auch manche Kinder dabei scheinbar gesund und kräftig heranwachsen, entarte doch das Geschlecht und nach einer Anzahl von Generationen werden die übeln Folgen deutlich zu Tage treten. Wie alle derartigen Prophezeiungen läßt sich auch diese nicht mit mathematischer Sicherheit widerlegen, aber alle bisherigen Beobachtungen sprechen gegen sie. Richtig ist, daß auch jetzt noch, trotz aller wissenschaftlichen Fortschritte, die künstliche Ernährung für die Pflegerin mühsamer, für das Kind gefährlicher ist als die Ernährung mit Frauenmilch. Sie kann aber unter drei Bedingungen der letzteren annähernd gleichwertig sein: wenn das neugeborene Kind gesund ist, namentlich kräftige Verdauungsorgane hat, wenn gute Kuhmilch oder andere geeignete Tiermilch zu Gebot steht und wenn die künstliche Ernährung vollkommen sachverständig und sorgfältig geleitet wird. Hierzu soll im folgenden Anleitung gegeben werden, soweit dies ohne praktische Übung geschehen kann.

Schon aus dem Aussehen und Verhalten des Kindes kann man ja beurteilen, ob es gedeiht oder nicht, jedoch geben sich die Mütter in dieser Beziehung nur allzugern Illusionen hin. Es ist daher sehr erwünscht, daß wir ein bequemes und ganz zuverlässiges Mittel besitzen, in dieser Beziehung die Wahrheit sicher zu erfahren: die Beobachtung des Körpergewichtes. Da

dasselbe außer von dem Wachstum noch von vielen Zufälligkeiten abhängig ist, nimmt auch ein gesunder Säugling nicht jeden Tag an Gewicht zu, geschweige denn daß er an jedem Tag um gleichviel zunimmt; wenn er aber im Laufe von 4 oder gar 7 Tagen keine Gewichtszunahme oder sogar eine Abnahme zeigt, so ist sicherlich irgend etwas bei ihm nicht in Ordnung und der Fehler also zu ermitteln. Nicht alle Kinder gleichen Alters zeigen dieselbe Gewichtsvermehrung und man muß ein einzelnes Kind, um seine Verhältnisse richtig zu beurteilen, natürlich mit dem Durchschnitts- oder Normalkind seiner Klasse vergleichen. Die Erfahrung hat nun gelehrt, daß zwei Momente für das Wachstum gesunder, guternährter Kinder maßgebend sind: 1. die Entwicklung bei der Geburt, wie sie in dem Gewicht und der Länge unmittelbar nach der Geburt zum Ausdruck kommt, und 2. die Art der Ernährung, ob Muttermilch oder künstliche Nahrung. Über die durchschnittliche Gewichtsvermehrung von Kindern dieser verschiedenen Klassen gibt folgende Tabelle Aufschluß:

Mittlere Gewichte gesunder Kinder.

Lebensalter	Kinder mit normalem Geburtsgewicht, über 2750 g				Frühgeborene ohne Rücksicht auf die Art der Ernährung (meist Muttermilch)			
	mit Muttermilch genährt		künstlich genährt		Geburtsgewicht zwischen 2000 und 2750 g		Geburtsgewicht zwischen 1330 und 2000 g	
	Gewicht in g	tägliche Zunahme in g	Gewicht in g	tägliche Zunahme in g	Gewicht in g	tägliche Zunahme in g	Gewicht in g	tägliche Zunahme in g
bei der Geburt	3430	—	3470	—	2440	—	1700	—
am Ende der 1. Woche	3410	—	3310	—	2500	—	1720	—
2. „	3570	23	3380	10	2560	10	1850	19
4. „	3990	31	3690	22	2890	23	2810	24
8. „	4820	29	4310	22	3660	28	2910	26
12. „	5550	26	4900	21	4320	23	3560	23
16. „	6220	24	5530	22	5000	24	4160	21
20. „	6790	20	6220	25	5550	20	4750	20
24. „	7320	19	6900	24	5940	14	5300	20
28. „	7770	16	7280	14	6270	12	5700	14
32. „	8150	14	7730	16	6650	14	5940	9
36. „	8580	16	8120	14	6900	9	6040	4
40. „	8860	10	8330	7	7130	8	6360	11
44. „	9210	12	8690	13	7370	9	6430	3
48. „	9530	11	8910	9	7760	14	6230	7
52. „	10140	—	9620	—	8220	—	7600	—

Von Kindern mit normalem Geburtsgewicht standen im ganzen 203 für diese Tabelle zur Verfügung; 119 mit Muttermilch, 84 künstlich genährt; 29 hatten ein Geburtsgewicht zwischen 2000 g und 2750 g, wovon 20 mit Frauenmilch genährt; 17 Kinder hatten ein Geburtsgewicht unter 2000 g, von denen 11 mit Frauenmilch ernährt wurden. Alle diese Kinder sind in höher gebildeten bemittelten Familien mit großer Sorgfalt erzogen, gewogen und zum Teil auch gemessen worden und sind deshalb unsere Resultate etwas über dem allgemeinen Durchschnitt, wie ja auch die mittleren Geburtsgewichte in

den beiden ersten Abteilungen höher sind als gewöhnlich. Da nicht alle unsere Kinder bis zum Ende des 1. Lebensjahres ganz regelmäßig gewogen sind, vielmehr namentlich im 2. Halbjahr die Wägungen oft erst nach größeren Pausen gemacht wurden, so sind die Zahlen für diesen letzteren Zeitraum ungenauer. Am Ende des 1. Lebensjahres wurden dann wieder sehr viele der Kinder gewogen und daher läßt sich namentlich das Mittelgewicht für die 52. und 48. Woche nicht wohl vergleichen. Auch in dieser Periode dürfte das wirkliche tägliche Wachstum nicht mehr als 12 g betragen, wie in den vorhergehenden. Die kleine tägliche Wachstumszahl von der 36. bis zur 40. Woche ist wohl dem Einfluß des Zahnens zuzuschreiben. — Vollends bei den Kindern mit zu kleinem Geburtsgewicht ist dem Gang der Gewichtsvermehrung im 2. Halbjahr kein großes Gewicht beizulegen: es waren zu wenig Einzelfälle zur sicheren Mittelziehung vorhanden und die zufälligen Störungen im Gedeihen sind gerade hier zu häufig; wichtig ist nur der Umstand, daß solche Kinder am Ende des 1. Lebensjahres im Gewicht hinter den Kindern mit normalem Geburtsgewicht weit zurück sind und zwar holen sie den Verlust erst nach vielen Jahren ein. Das ihnen bei der Geburt fehlende Maß an Länge dagegen holen sie meist in kurzer Zeit, in einigen Jahren schon ein. — Das Längenwachstum im 1. Lebensjahr beträgt bekanntlich 25 cm, wovon reichlich 10 cm auf das 1. Quartal, 6 cm auf das 2., 5 und 4 cm auf das 3. und 4. Quartal kommen.

Man wägt Säuglinge am besten auf einer kleinen Brückenwage von 100 kg Tragkraft, die auch zum Wägen älterer Kinder und Erwachsener benützt werden kann; auch Wagen mit 200 kg Tragkraft geben noch genügend feine Ausschläge. Man wägt sie morgens unmittelbar vor dem Bad, zuerst in Kleidern, sodann die Kleider allein, um das Nacktgewicht berechnen zu können. Da die Hüllen gewöhnlich von Urin und Kot feucht sind, muß diese zweite Wägung sofort nach dem Entkleiden geschehen, sonst tritt durch Wasserverdunstung ein Gewichtsverlust ein. Oder man wägt das angekleidete Kind unmittelbar nach dem Bade; die neuen Kleider waren dann zuvor gewogen. Macht man nun tägliche Wägungen um diese allein richtige Zeit, z. B. an einem mit Muttermilch genährten Kind von 4 Wochen, so kann sein Gewicht von einem Tag zum andern stehen bleiben oder wohl gar um 10 bis 20 g abnehmen, ohne daß dies etwas zu bedeuten hätte; es wird dafür in den nächsten Tagen umsomehr zunehmen. Wenn aber das Kind im Laufe von 7 Tagen nicht um etwa 200 g schwerer geworden ist, sondern nur um 100 g oder gar nur um 50 g, so fehlt ihm irgend etwas. Gedeiht ein Kind sichtlich, so ist es ja nicht gerade nötig, es alle Morgen zu wägen, aber dies ein- bis zweimal in der Woche zu tun, gebietet die Vorsicht. Bei kränklichen Kindern ist tägliche Wägung anzuraten.

Wägt man das Kind unmittelbar vor dem Säugen und unmittelbar nach dem Säugen, so zeigt seine Gewichtsvermehrung an, wie viel Milch es bei der betreffenden Mahlzeit getrunken hat, und man kann auf diese Art natürlich auch die 24stündige Milchzufuhr eines gesäugten Kindes messen, indem man die Wägungen eben bei jeder Mahlzeit vollzieht; so mißt man auch die Milchproduktion einer Amme.

Selbstverständlich ist das Wachstum eines Säuglings nur dann ein gutes, wenn er eine genügende Nahrung bekommt und solche gut verdaut, und wir wenden uns daher jetzt der Frage zu, wie groß der Nahrungsbedarf eines Kindes bei Ernährung mit Muttermilch ist. Nach genügend vielen und zuverlässigen Beobachtungen trinkt ein solches Kind durchschnittlich: in den ersten 24 Stunden nach der Geburt 15 g Milch, von der 24. bis 48. Stunde 90 g; von der 48. bis 72. Stunde 200 g. Von da ab kann ohne Rücksicht darauf, ob das Kind morgens oder abends geboren wurde, nach Kalendertagen gerechnet werden, und zwar trinkt es:

am 4. Lebenstag in g	5. Tag	6. Tag	7. Tag	2. Woche	
				Mitte	Ende
300	350	390	470	480	500

Von der 3. Woche an genügt es für unsere Zwecke, den täglichen Milchbedarf nach dem Gewicht der Kinder zu berechnen. Es kommt in den ersten 7 Wochen auf 1 kg Kind etwa 170 g Milch, in den nächsten 7 Wochen 160 g Milch; der Bedarf sinkt bis zum Ende des ersten Halbjahres auf 120 g für das Kilogramm Kind, ja wird später noch etwas kleiner. Über ein Liter Muttermilch wird auch von älteren Säuglingen in der zweiten Hälfte des 1. Lebensjahres nur selten getrunken. Etwa in der 10. Lebenswoche braucht also ein Kind mit einem Gewicht von 5 kg im Tag gegen 800 g Frauenmilch. Annähernd richtige Werte ergibt auch folgende Berechnung: das Kind bedarf an Muttermilch im 1. Vierteljahr das Sechstel, im 2. das Siebentel, im 3. das Achtel bis Neuntel seines Körpergewichts, um gut zu gedeihen. — Da die Frauenmilch in ihrer Zusammensetzung sehr verschieden ist — es gibt solche, die im Liter 15 g Fett, andere, die im Liter 60 g Fett enthält, die anderen Nahrungsstoffe sind keinen so starken Schwankungen unterworfen —, wäre es töricht, in allen einzelnen Fällen pedantisch die Zufuhr gleich großer Milchmengen erzwingen zu wollen, denn der Säugling besitzt natürliche Hilfsmittel, um die Wirkung zu kärglicher oder überreicher Nahrungszufuhr einigermaßen auszugleichen: das eine Mal entleert er nur alle 2 bis 3 Tage ein wenig Kot (bei kärglicher Zufuhr), das andere Mal solchen 4- bis 5mal im Tag und reichlich, zusammen bis zu 30 g, und das vielleicht schon in der 5. Lebenswoche, ohne daß er, bei Muttermilch, davon irgend welchen Schaden leiden würde. Wenn also ein Kind gut an Gewicht zunimmt und nach den Mahlzeiten schläft, so wird und braucht man sich um die Milchmenge nicht weiter zu kümmern; ist aber das Gegenteil der Fall, so muß allerdings auch beim säugenden Kind die 24stündige Milchmenge ermittelt werden: sie wird meist erheblich kleiner sein, als nach unseren obigen Vorschriften erforderlich wäre. Allerdings kann sie auch, bei genügender Menge, zu wasserreich und zu arm an Nahrungsstoffen sein. Ein anderes Mal bekommt die Milch dem Säugling nicht, weil sie zu fettreich ist und ihm sog. Fettdiarrhöe macht. Ohne näher auf diese Verhältnisse einzugehen, die ja doch nur durch einen Kinderarzt von Fach sachgemäß geordnet werden können, sei jetzt schon darauf aufmerksam gemacht, daß es bei der künstlichen Ernährung, deren Vorbild die natürliche an der Mutterbrust ja sein muß, ebenfalls nicht zweckmäßig wäre, pedantisch an gegebenen Vorschriften und Mittelzahlen festzuhalten. Letztere zeigen nur den Weg an, auf welchem die künstliche Ernährung versucht werden soll; das Gedeihen des Kindes aber, und ausschließlich dieses, entscheidet, ob auf dem betretenen Wege fortzufahren ist oder ob andere Maßregeln zu ergreifen sind. Denn gerade bei der künstlichen Ernährung wirken neben den bekannten Umständen, die wir regulieren können, eine Menge unbekannter und nicht in unserer Gewalt stehender Faktoren ein. — Die chemische Zusammensetzung der Frauenmilch ist je nach der Zeit, die seit der Geburt verflossen ist, recht

verschieden; für praktische Zwecke genügt es, die auf S. 345 angegebene Zusammensetzung zu kennen und zu Grund zu legen. Es verzehrt danach ein Kind mit 5 kg Gewicht, also etwa in der 10. Lebenswoche, bei einer Zufuhr von 800 g Muttermilch, in 24 Stunden: Eiweiß 8 g, Fett 32 g, Milchzucker 52 g, andere organische Stoffe, meist unbekannter Herkunft, 3 g, Asche 1,6 g, Wasser 703 g; und von ähnlicher Beschaffenheit sollte also auch seine künstliche Nahrung sein. Da die Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Frauenmilch hauptsächlich das Eiweiß betrifft — sie ist nämlich viel eiweißreicher in den allerersten Wochen nach der Geburt[1]), und wird sogar noch etwas eiweißärmer, als auf S. 345 angegeben ist, wenn mehr als 8 Wochen seit der Geburt verflossen sind —, so ist die Eiweißmenge, welche ein Säugling genießt, zu allen Zeiten ziemlich konstant, dagegen steigt und fällt der Bedarf an Fett, Milchzucker und Wasser annähernd proportional der erforderlichen Milchmenge; d. h. ein Kind, das 500 g Frauenmilch braucht, wird zwar auch 8 g Eiweiß, aber nur 5 × 4 Fett, 5 × 6,5 Zucker und 5 × 88 Wasser, also gegen 20 g, 32 g, 440 g erhalten. Asche und unbekannte Körper verhalten sich dagegen mehr wie das Eiweiß: ihre 24stündige Zufuhr bleibt während der ganzen Säugezeit annähernd gleich groß, und zwar aus gleichem Grund wie beim Eiweiß.

Noch sei hervorgehoben, daß der Säugling durchschnittlich in den ersten 24 Stunden 1- bis 2mal, in den nächsten 24 Stunden 4- bis 6mal, von da 5- bis 8mal an der Mutterbrust trinkt, etwa in 3stündigen Pausen. Die Dauer einer Mahlzeit ist 15 bis 30 Minuten, je nach Milchvorrat und Kraft des Kindes. Die Frauenmilch ist wegen ihres großen Gehalts an Milchzucker sehr süß, ihr dem Säugling angenehmer Geschmack und die erhebliche Anstrengung des Saugens — die Kinder schlafen, gesättigt, infolge der Ermüdung meist an der Brust ein — sind Momente von großer Wichtigkeit für die normale Absonderung der Verdauungssäfte, wie neulich bei saugenden Hunden, fast überflüssigerweise, experimentell nachgewiesen wurde. Wenn ein künstlich ernährter Säugling seine Kuhmilch aus leicht fließendem Gummisauger in kürzester Zeit trinkt, wenn dieselbe durch übermäßiges Sterilisieren ihren natürlichen Wohlgeschmack verloren und den „Kochgeschmack" oder gar einen brenzlichen Geschmack angenommen hat, so ist die Mahlzeit schon deshalb schwer verdaulich, weil das Kind unter diesen Umständen die Verdauungssäfte nicht ordentlich absondert. — Die Größe der einzelnen Mahlzeit schwankt beim Muttermilchsäugling erheblich, ihre durchschnittliche Menge läßt sich nach den obigen Angaben leicht berechnen, sie wird z. B. bei sieben Mahlzeiten und einer 24stündigen Zufuhr von 500 g 70 g betragen. Es liegt im Interesse von Mutter und Kind, nachts etwa zwischen 11 Uhr und 5 Uhr früh nicht zu säugen, bei schwächlichen Kindern hält man sich freilich auch in dieser Beziehung von Pedanterie am besten fern. Bei künstlicher Ernährung ist es nach dem Urteil der meisten Kinderärzte für die Verdauung zweckmäßiger, zwischen den Mahlzeiten größere Pausen, etwa 4stündige, zu machen, es werden demnach im Laufe des Tages weniger Einzelmahlzeiten gehalten und sie werden größer, schon wenn die

[1]) Am reichsten an Eiweiß ist dieselbe in den ersten Tagen nach der Geburt (Colostrum), und wird dieser Tatsache neuerdings besonders von Behring eine gewisse Wichtigkeit zugeschrieben.

24stündige Zufuhr der an Muttermilch gleichkommt, vollends wenn sie dieselbe, wie fast stets, übersteigt. Aber auch mit der Größe der Einzelmahlzeiten muß man sich im wesentlichen nach den Bedürfnissen des Kindes und nicht nach der Schablone richten.

Wenn auch nicht für eine einsichtsvolle Pflege des Säuglings durchaus erforderlich, so ist es doch zum vollen Verständnis der Stoffwechselvorgänge und der Ernährungslehre beim Säugling wie beim Erwachsenen unentbehrlich, die Schicksale der aufgenommenen Nahrung im Körper nun auch einmal durch Rechnung zu verfolgen, was auf Grundlage neuester Untersuchungen auch für den Durchschnittssäugling in voller Schärfe geschehen kann. Es sei ein 10 Wochen altes Kind mit einem Gewicht von 5 kg, einem täglichen Wachstum von 25 g und einer 24stündigen Muttermilchzufuhr von 800 g zu Grunde gelegt[1]; seine 24stündige Urin- und Kotausscheidung muß dann durchschnittlich 520 g und 20 g betragen. Da sich die (organischen) Substanzen der Muttermilch, des Urins und Kotes, der gasförmigen Ausscheidung nicht unmittelbar vergleichen lassen, geht man, um sie vergleichbar zu machen, auf ihre Elemente (N, C, H und O) zurück und es ergibt sich danach folgende Bilanzrechnung, welche keiner weiteren Erklärung bedarf.

Bestandteile	a Nahrung (800 g Muttermilch mit 7,6 g Eiweiß, 28 g Fett, 56 g Milchzucker und sonstige organische Substanz) 800 g	b anwachsende Körpersubstanz 25 g: 3,7 g aschehaltige Eiweißstoffe und 3,3 g Fett 25 g	c bleibt für Ausscheidung 775 g	Ausscheidungen d durch Urin 520 g	Ausscheidungen e durch Kot 20 g	f bleibt für Ausscheidung durch Haut und Lunge 235 g
Wasser	708,0	18,0	690,0	517,0	16,2	156,8
Mineralbestandteile	1,4	0,7	0,7	0,5	0,2	0
organische Substanz	90,6	6,3	84,3	2,5	3,6	78,2
Elemente der Zufuhr und Ausscheidungen						
N (Stickstoff)	1,3	0,5	0,8	0,6	0,2	0
C (Kohlenstoff)	45,4	3,9	41,5	0,9	2,2	38,4
H (Wasserstoff)	6,8	0,6	6,2	0,2	0,3	5,7
O (Sauerstoff)	37,1	1,3	35,8	0,8	0,9	34,1

Von 90,6 g zugeführter organischer Substanz bleiben also nicht weniger als 78,2 g zur Ausscheidung in gasförmigem Zustand durch Haut und Lunge übrig, d. h. 86 % der Zufuhr. Nur 6,3 g organische Substanz bleiben als Anwuchs im Körper zurück und nur 6,1 g gehen mit dem Urin und Kot verloren, beides etwa 7 % des zugeführten organischen Stoffes. Beim Erwachsenen findet ja kein Anwuchs mehr statt, er erhält sich eben auf seinem Körperbestand, die Rubrik b fällt bei ihm also ganz weg, aber der Verlust an organischer Substanz durch Urin und Kot beträgt bei ihm etwas mehr als beim Muttermilchsäugling; man trifft also auch bei ihm ungefähr das Richtige, wenn man annimmt, daß 86 bis 90 % der organischen Zufuhr den Körper in gasförmiger Form verlassen. Für den Sachkundigen, der weiß, daß die gasförmige Ausscheidung aus Verbrennungsprodukten (Kohlensäure und Wasser) besteht, erhellt schon hieraus mit aller Deutlichkeit die wesentliche Aufgabe der Nahrung: sie führt dem Körper das

[1] Bequemerer Rechnung halber sind zum Teil etwas kleinere Zahlen angenommen, als früher angegeben, was für diese Untersuchung gleichgültig ist.

nötige Brennmaterial zu. Um zu unserem Säugling zurückzukehren: die 38,4 g Kohlenstoff der Spalte f erfordern zu ihrer Verbrennung 102,5 g Sauerstoff und geben damit 140,9 g Kohlensäure; die 5,7 g Wasserstoff der Spalte f erfordern zu ihrer Verbrennung 45,6 g Sauerstoff und liefern 51,3 g Wasser. Der Sauerstoffbedarf für diese Verbrennungen ist also 102,5 + 45,6 = 148,1 g. Zur Verfügung aus den organischen Stoffen der zugeführten Milch stehen aber nach Spalte f nur noch 34,1 g Sauerstoff; folglich müssen 148,1 — 34,1 = 114 g Sauerstoff aus der Atmosphäre durch die Lungenatmung aufgenommen werden. Endlich sind nach Spalte f von dem in der Milch zugeführten Wasser fast 157 g der Ausscheidung durch Kot und Urin entgangen; zugleich mit den 51,3 g im Körper durch Verbrennung entstandenen Wässer müssen sie als Wasserdampf durch Haut und Lunge ausgeschieden werden. Es beträgt die Gesamtmenge vom Haut- und Lungenwasser also 156,8 + 51,3 = 208,1 g und der Gewichtsverlust durch den gasförmigen Stoffwechsel ist bei unserem Säugling zu berechnen, wie folgt: Aufnahme 114 g Sauerstoff; Ausscheidung 141 g Kohlensäure (enthaltend 38,4 g Kohlenstoff) und 208,1 g Wasserdampf, zusammen in runder Zahl 349 g. Verlust also 349 weniger 114 = 235 g, (wie beim Erwachsenen [s. S. 410]) nahezu gleich dem Werte des ausgeschiedenen Wassers und der ausgeschiedenen Kohle (208 und 38). Ein Säugling in der zehnten Lebenswoche verliert also in der Stunde durch den gasförmigen Stoffwechsel durchschnittlich 10 g an Körpergewicht, und man kann diesen Verlust leicht beobachten, wenn man ihn unmittelbar nach einer Mahlzeit und unmittelbar vor der nächsten wägt, vorausgesetzt, daß er in dieser Zeit weder Urin noch Kot entleert hat oder so gut eingehüllt ist, daß kein Wasser solcher Ausscheidungen verdunsten konnte. Wollte man, um diesen Versuch zu machen, ein Kind lang und häufig in durchnäßten Windeln bei wasserdichter Einhüllung liegen lassen, so würde es sehr bald wund und ernstlich krank werden, es darf der Versuch also nur gelegentlich und in der Weise angestellt werden, daß man das Kind unmittelbar nach der Mahlzeit wägt und sodann wieder, wenn es durch Schreien u. s. w. das Bedürfnis ausdrückt, getrocknet und gereinigt zu werden; die zweite Wägung hat natürlich zu erfolgen, ehe man die Hüllen des Kindes geöffnet hat.

Mit den organischen Stoffen der 800 g Frauenmilch sind unserem Kind rund 550 Kalorien zugeführt worden. Von dieser Zufuhr sind etwa 70 Kalorien in Urin und Kot weggegangen, 50 im Körper als Anwuchs zurückgeblieben, der Rest von 430 Kalorien ist durch Verbrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff frei geworden, er hat den Körper geheizt, die 208 g Haut- und Lungenwasser verdunstet und die Energie für alle Leistungen des Körpers, als Bewegungen, Schreien u. s. w., geliefert. Man beachte, daß nach früheren Angaben (s. S. 324) auf 1 kg Körpergewicht des Erwachsenen 24stündig eine Zufuhr von 38 Rohkalorien kommt, beim Säugling aber eine solche von 110, man beachte, daß sowohl beim Erwachsenen als beim Säugling auf 1 kg Körper 1,4 g Eiweiß und 0,3 g Mineralbestandteile kommen; an Fett, Kohlenhydraten und Wasser aber hat 1 kg unseres Säuglings zugeführt 5,6 g, 11,2 g und 140 g, wogegen für 1 kg des Erwachsenen in derselben Zeit 1,4 g Fett, 5 g Kohlenhydrate und 35 g Wasser genügen. Dadurch werden Eiweiß und Asche unverkennbar als Ersatzstoffe charakterisiert, deren Bedarf von dem Gewicht des zu erhaltenden Körpers abhängt; Fett und Kohlenhydrate aber als Energiespender, deren Bedarf von dem Energiebedarf des zu erhaltenden Körpers abhängt. Letzterer beträgt (in Nutzkalorien, s. S. 324 und 328) für 1 kg Erwachsener 35, für 1 kg Säugling mindestens 90 Kalorien in 24 Stunden.

Bei älteren Kindern wird das Kalorienbedürfnis, auf 1 kg Körpergewicht berechnet, nach und nach kleiner und nähert sich immer mehr dem des Erwachsenen, worauf hier nicht weiter einzugehen ist. Nur sei hier hervorgehoben, daß die relative Größe des Energiebedürfnisses und damit des Stoffwechsels beim Säugling und Kind nicht bewirkt wird durch die Wachstumsvorgänge oder andere geheimnisvolle nur dem Kindesalter eigentümliche Prozesse, sondern im wesentlichen eben durch die Kleinheit des Kindskörpers. Ein erwachsener Zwerg von 6 kg Körpergewicht zeigte bei Versuchen dasselbe Energiebedürfnis wie ein Säugling von gleichem Körpergewicht. Es

ist, woran hier kurz noch einmal erinnert werden soll (s. S. 324), das Energiebedürfnis in verschiedenem Alter (und bei verschiedener Körpergröße) abhängig nicht vom Körpergewicht, sondern von der Größe der Körperoberfläche, derart, daß auf 1 qm Hautoberfläche in jedem Alter gleichviel Energie zugeführt werden muß, nämlich rund 1200 Kalorien im Tag.

Die künstliche Ernährung des Säuglings kann bekanntlich nur mit Hilfe tierischer Milch geschehen, und zwar handelt es sich bei uns fast immer um Kuhmilch. In manchen Fällen kann auch die der Kuhmilch sehr ähnliche Ziegenmilch in Betracht kommen; nur sehr selten die viel zu teure Milch der Eselinnen oder gar die der Stuten, welch letztere in Südamerika nicht so selten zur Säuglingsnahrung benützt wird. An sich wären die beiden letzten Milchsorten zweckmäßigere Ersatzmittel für Frauenmilch als die Milch der Kuh. Der Nährwert (Kalorienwert) der Kuhmilch und der Frauenmilch ist ungefähr derselbe; auch mit einer Zufuhr von 800 g Kuhmilch würde der Zehnwochensäugling seinen Bedarf von 540 Rohkalorien erhalten. Woran liegt es nun, daß die künstliche Ernährung mit Kuhmilch so viel schwieriger ist als die natürliche mit Frauenmilch? Nach S. 345 enthält die Kuhmilch 3mal mehr Eiweißstoffe und reichlich 3mal mehr Asche als die gleiche Menge Frauenmilch; die Mischung der Eiweißstoffe (Kasein, Albumin, Globulin kommen in Betracht) soll nach Angabe einiger Forscher in der Kuhmilch anders sein als in der Frauenmilch, das Kasein der letzteren sei chemisch etwas verschieden von dem der ersteren. Mag nun diese oder jene Ursache, mögen alle drei zusammen oder andere noch nicht bekannte die Schuld tragen — die Gelehrten sind darüber noch nicht einig —, jedenfalls ist sowohl nach dem Urteil der Kinderärzte als nach der Erfahrung der Mütter unverdünnte Kuhmilch schwer verdaulich und durchaus nicht alle Säuglinge können sie gut vertragen. Man verdünnt daher seit alter Zeit die Kuhmilch mit Wasser, um sie zur Säuglingsnahrung geeigneter zu machen, und wenn auch die übertriebene Verdünnung, wie sie vor 10 und 20 Jahren Sitte war, mit Recht aus der Mode gekommen ist, so wird man für das gesunde Zehnwochenkind immerhin etwa 2 Teile Milch und 1 Teil Wasser, oder 1 Teil Milch und 1 Teil Wasser mischen, für noch jüngere Kinder und für kränkliche vielleicht noch mehr Wasser zugeben. Damit wird aber selbstverständlich der Nährwert des Gemisches entsprechend herabgemindert und unser Zehnwochenkind müßte von der Mischung (halb und halb) 1600 g in 24 Stunden trinken, ja noch etwas mehr, da die Kuhmilch, auch verdünnt, mehr Kot liefert und mehr Verdauungsarbeit macht als Frauenmilch, um zu seinem normalen Anwuchs, zu seinen 430 Nutzkalorien zu kommen. Eine so große Flüssigkeitszufuhr ist für den Magen und Darm, das Herz, die Niere des Säuglings unzuträglich, das viele Wasser muß ja ins Blut aufgenommen, vom Herz umgetrieben und von der Niere wieder ausgeschieden werden; die Urinmenge eines solchen Kindes würde über ein Liter in 24 Stunden betragen, was die üble Folge hätte, daß es immer naß liegt. Man muß also bei der Mischung von 400 g Kuhmilch und 400 g Wasser dem Wasser oder dem Gemisch Kohlenhydrate oder Rahmfett zusetzen, und zwar so viel, daß dasselbe den Nährwert der Frauenmilch ganz oder wenigstens nahezu erreicht. Um aber 100 g Wasser auf einen Nährwert von reichlich 65 Kalorien zu bringen, wie ihn Frauenmilch hat, muß man zusetzen von Kohlenhydraten (Milchzucker) 17 g, von einem „Rahmgemenge" 15 g, wenn es z. B. in 100 g an

Rahmfett 25 g, dazu 45 g Zucker, 5 g Eiweiß und 25 g Wasser und Salze enthält.

Man hätte also zu der 24stündigen Nahrung halb und halb zu mischen: 400 g Kuhmilch, 400 g Wasser [1]) und $4 \times 17 = 68$ g Kohlenhydrate, oder $4 \times 15 = 60$ g Rahmgemenge. Unter den Kohlenhydraten kommt natürlich der Milchzucker, der von Natur in der Milch befindliche Stoff, aus dieser Gruppe in erster Linie in Betracht. Leider könnten von demselben in unserem Fall höchstens 10 g auf 100 g Wasser (oder 200 g Gemisch aus Kuhmilch und Wasser) beigegeben werden, da Milchzucker etwas abführt.

Wenn dagegen ein Kind eine Mischung von 600 g Milch und 200 g Wasser erträgt, hätte es keinen Anstand, 15 g Milchzucker auf 100 g Wasser beizugeben, also 30 g im ganzen. Denn die 600 g Kuhmilch enthalten rund 27 g Milchzucker, unser Gemisch von 800 g also $27 + 30 = 57$ oder rund 7 g in 100 Gemisch, nicht viel mehr als Frauenmilch im Durchschnitt, welche ja als Muster dient.

Man muß also meist andere Kohlenhydrate, Dextrine, Maltosen u. s. w. (neben Milchzucker) zusetzen oder allein geben, wie sie z. B. zugleich mit Stärkmehl in den sog. Kindermehlen zu finden sind. Aber 68 g Kindermehl oder 60 g Rahmgemenge im Tag ist überhaupt eine so große Menge Zusatz, daß sie nicht von allen Säuglingen vertragen wird. Um die Schwierigkeiten zu umgehen, hat man versucht, den Gehalt der Kuhmilch an Kasein auf anderem Wege zu verringern: man hat dasselbe durch Zusatz von Lab ausgefällt und die Molke benützt, oder man hat die Milch sozusagen vorverdaut, d. h. der Einwirkung von Pepsin und Trypsin unterworfen. So Voltmer in Altona und neuerdings Backhaus. Es ist aber natürlich nicht so leicht, diese Vorverdauung zu regulieren. Läßt man die Enzyme zu kräftig einwirken, so entstehen anstatt der gewünschten Albumosen Peptone oder gar Amidosäuren, und das Produkt eignet sich nicht mehr recht zur Säuglingsnahrung. (Über Albumosen, Enzyme u. s. w. siehe S. 62 u. ff.)

Für normal geborene, gesunde Kinder empfiehlt sich folgende Ernährungsvorschrift:

Mischung aus	1. Woche	2. Woche	3. u. 4. Woche	5. u. 6. Woche	7., 8., 9. Woche	3. u. 4. Monat	5., 6., 7. Monat
Kuhmilch in 24 Stunden	1/8 Liter	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8
Wasser in 24 Stunden	2/8 Liter	1/8	3/8	3/8	2/8	2/8	2/8
Milchzucker in Kaffeelöffeln (à 5 g) in 24 Stunden	4 Kaffeelöffel	8	7	6	5	1	3
Anzahl der Mahlzeiten in 24 Stunden	7	7	7	7	6	6	6

Von einer zweiten Gefahr, welche dem mit Kuhmilch ernährten Säugling droht, war schon S. 348 u. ff. die Rede: Diese Milch ist fast immer stark, namentlich bakteriell, verunreinigt, bis sie in die Hände des Käufers und in

[1]) Man kann die Milch und das Wasser ebensogut messen als wägen. 400 g entsprechen 400 ccm.

den Mund des Säuglings kommt (worüber näheres am angeführten Orte); sie muß also desinfiziert werden, damit wenigstens die Bakterien nicht lebenskräftig oder, wie man sagt, vollvirulent in seinen Magen und Darm gelangen. Die Kuhmilch wird zu diesem Zweck *pasteurisiert* oder *sterilisiert*. Man *pasteurisiert*, indem man sie 30 Minuten lang auf eine Temperatur von 70° C. bringt. Dabei sterben die pathogenen, also gefährlichsten Bakterien ab, ebenso die Milchsäurebazillen, und es kann also pasteurisierte Milch bei Kellertemperatur (8 bis 12°) wohl einige Wochen unzersetzt aufbewahrt werden, sofern das Gefäß annähernd pilzdicht, etwa durch sterile Watte, verschlossen ist. Eine längere Aufbewahrung und höhere Temperatur ist unzulässig, weil andere Bakterien und namentlich ihre Sporen durch Pasteurisieren nicht zerstört werden. Es wird also eine pasteurisierte Milch zwar nicht mehr leicht sauer werden, aber sie kann z. B. *faulen*, wenn sie zu lange und bei zu hoher Temperatur aufbewahrt wird. Den Beginn der Fäulnis aber bemerkt man bekanntlich nicht so leicht, schließlich freilich wird sie offenbar, wenn sich übelriechende Gase entwickeln. Dies ist auch der Grund, warum man den Milchhändlern das Pasteurisieren nicht vorschreiben kann. Unpasteurisierte Milch säuert bald, und die Hausfrau kauft sauer gewordene Milch nicht. Der Milchhändler muß deshalb seine Milch möglichst früh verkaufen und in kühlem Raum aufbewahren; beginnende Zersetzung (Fäulnis) der pasteurisierten Milch dagegen verrät sich nicht so leicht. — Man *sterilisiert* die Milch, indem man sie 40 Minuten auf 103° erhitzt. Dadurch wird sie in unserem Klima für viele Wochen haltbar, vorausgesetzt, daß sie nicht zufällig mit seltenen, ungewöhnlich lebenszähen Bakterien (wie dem Heubazillus, Kartoffelbazillus oder noch selteneren und schlimmeren) verunreinigt war. Ist dies aber der Fall, so zersetzt sich auch sterilisierte Milch, z. B. beim Versand in heißer Jahreszeit, und man ist deshalb bei den gegenwärtig empfohlenen Säuglingsmilchen vor Zersetzung nicht *absolut sicher*, doch ist sie sehr unwahrscheinlich und entsprechend selten.

Pasteurisieren sowohl als Sterilisieren macht größere technische Schwierigkeiten, als man zunächst denken sollte. Es muß jeder Tropfen der betreffenden Milch auf die betreffende Temperatur gebracht werden, bleibt auch nur ein wenig darunter, so sterben hier die Bakterien nicht ab, sie vermehren sich bei günstiger Temperatur sofort wieder auch in dem erhitzten Teil der Milch ins ungemessene, die Milch zersetzt sich von neuem. Erhitzt man (im Wasserbad) die Milch in einem Gefäß von etwas größerem Durchmesser, so dauert es ohne fortwährendes Umrühren unerwartet lang, bis die Wärme genügend in die Tiefe dringt. Die äußersten Schichten der Milch bleiben der hohen Temperatur nicht nur 30 oder 40 Minuten ausgesetzt, sondern sehr viel länger, wenn man dafür sorgt, daß die inneren Schichten eine solche Temperatur die vorgeschriebene Zeit hindurch haben. Dies ist aber nicht gleichgültig, denn schon die übermäßig lange Einwirkung einer Temperatur von 70°, vollends einer solchen von 103° *beschädigt die Milch*: das vorher fein emulsionierte Fett beginnt zu größeren Tropfen zusammenzuschmelzen, der Zucker erleidet eine Umwandlung und bräunt sich schließlich etwas, die Eiweißstoffe beginnen zu gerinnen, von den noch unbekannten Veränderungen zu schweigen, welche die sog. Extraktivstoffe der Milch erfahren könnten und voraussichtlich erfahren werden. Viele Kinderärzte von Namen schreiben das

häufige Vorkommen einer bis vor kurzem unbekannten Krankheit der Säuglinge, der sog. Barlowschen Krankheit, einer Art von Skorbut, geradezu dem Genuß der zu stark sterilisierten Milch zu, sie soll auch das Entstehen der Rhachitis begünstigen und noch manche andere Ernährungsstörungen verursachen. Mag dem nun sein, wie ihm wolle, darüber sind heutzutage wohl alle sachverständigen Physiologen und Kinderärzte einig, daß der Genuß annähernd steriler roher Kuhmilch und Ziegenmilch dem Kinde weit besser bekommt als der Genuß mehr oder weniger zersetzter und durch Hitze nachträglich desinfizierter Kuhmilch, wie sie heutzutage den meisten künstlich ernährten Säuglingen verabreicht werden muß.

Die künstliche Säuglingsernährung wird sich demnach je nach den Verhältnissen einer Familie oder einer Anstalt für Säuglinge recht verschieden zu gestalten haben, und allgemeine Vorschriften sind gerade auf diesem Gebiet ein besonders ungenügender Notbehelf für eine verständige Anpassung an die Bedürfnisse des Einzelfalles. Wer selbst Milchkühe oder Ziegen besitzt und im Stall die notwendige Reinlichkeit anordnen und überwachen kann, wer sich durch die Tuberkulinimpfung Gewißheit darüber verschaffen kann, daß die Tiere nicht tuberkulös sind — bei Ziegen ist die Tuberkulose äußerst selten, bei Kühen sehr häufig —, daß Keime des Typhus, der Maul- und Klauenseuche u. s. w. nicht in seine Milch gelangen, was ja nur ausnahmsweise geschieht und bei eigenem Betrieb meist leicht zu kontrollieren ist, der wird am besten tun, die Kuhmilch roh zu verbrauchen. Sie soll womöglich nicht von einem Tier stammen, sondern Mischmilch von mehreren sein (um eine Durchschnittsmilch, nicht zu fett und nicht zu mager u. s. w., zu haben); man seihe die für das Kind bestimmte Milch sofort nach dem Melken durch einen Glastrichter, in dessen Ablaufröhre man einen kleinen (stark erbsengroßen) Knäuel steriler Verbandgaze steckt, in ein ganz sauberes Glasgefäß, z. B. Glasflasche, verstopfe die Mündung leicht mit steriler Verbandwatte oder binde einige Lagen Verbandgaze darüber und bringe die Flasche sofort in einen kalten Raum (Eisschrank, Keller). Die Milch für den Säugling kann im Laufe von 24 Stunden aus ihr entnommen werden. Will man 2mal im Tage frisch melken und sich die Mühe des Seihens, Einfüllens u. s. w. 2mal machen, so ist das ja noch besser.

Wenn man die Milch, wie gewöhnlich, nicht unverdünnt verwendet, so kann man sofort nach dem Melken aus der geseihten, aber noch warmen Rohmilch das gewünschte Nahrungsgemisch anmachen und den Vorrat für 24 Stunden unabgeteilt in einer Flasche oder abgeteilt in Portionenfläschchen und in obiger Weise verschlossen in die Kälte stellen. Die Portionen müssen natürlich im einen wie im andern Fall unmittelbar vor dem Genuß, z. B. durch Einstellen in warmes Wasser, auf Körpertemperatur gebracht werden. Wenn das vorhandene Trinkwasser nicht sicher frei von schädlichen Bakterien ist (viele gut gefaßte Quellen sind es), muß man es vor dem Gebrauch abkochen; Gläser sterilisiert man durch Kochen im Wasserbad; Verbandgaze und Verbandwatte kauft man in Karton, nicht in offenen Päckchen, und kann sie, wenn nötig (was aber wohl selten der Fall), durch Kochen oder trockene Hitze, z. B. im Bratofen des Herdes, sterilisieren. Werden sie dabei etwas gebräunt, so schadet das nichts. Wer seine Kindermilch vom Produzenten oder Händler kaufen muß, wird fast immer mehr oder weniger zersetzte Milch bekommen. In großen Städten, bei guter Milchpolizei, wird beim Groß-

händler wohl immer eine leidliche, nicht selten eine gute Milch zu haben sein, die aus großen Milchwirtschaften stammt. In diesen wird die Milch meist durch Zentrifugieren von grobem Schmutz (sog. Milchschlamm) gereinigt, sie wird rasch und genügend abgekühlt, zuweilen auch vor dem Verkauf im großen pasteurisiert. In Dörfern kann man sich zuweilen eine Ziege ins Haus bringen und da mit gewaschenen Händen melken lassen, um sofort selbst zu sehen. Am schlimmsten ist es mit der Milch in kleinen Städten bestellt, da hier die Beaufsichtigung des Milchhandels meist sehr zu wünschen übrig läßt. Reinlichkeit im Stall und überhaupt in Behandlung der Milch, bis zum Verkauf, ist viel wichtiger als eine besondere Art der Fütterung, etwa Trockenfütterung. Natürlich darf die Fütterung die Kühe nicht krank machen, z. B. zu Durchfall und dadurch zu unvermeidlicher starker Verschmutzung der Milch Anlaß geben. Man kann auch mit der teuren Kur- oder Kindermilch trotz garantierter Trockenfütterung üble Erfahrungen machen, wenn es auf dem weiten Weg vom Stall zum Konsumenten irgendwo an Reinlichkeit fehlt, wenn im Hochsommer übermäßige Erwärmung der Milch bei langem Transport nicht genügend verhütet wird u. s. w.

Man wird also im allgemeinen rohe Kuhmilch kaufen und sie selbst pasteurisieren oder sterilisieren müssen, wenn man das Nahrungsgemisch für den Säugling selbst anfertigen will. Wo die Mittel vorhanden sind, bedient man sich hierzu am besten des Soxhletapparates. Sein großer Vorzug ist, daß die Einzelmahlzeiten sterilisiert und danach verschlossen bis zum Gebrauch aufbewahrt werden. Wenn man auch gegenwärtig die aus der Luft in die sterilisierte Milch fallenden Keime nicht mehr sonderlich fürchtet, so wird z. B. eine naschhafte Dienstmagd nicht aus einem verschlossenen Soxhletfläschchen trinken, wohl aber vielleicht aus einer Glasflasche, in welcher sterilisierte Kindermilch steht: der Soxhlet wird überhaupt mit Respekt und daher mit der nötigen Sorgfalt behandelt. Da man bei der Säuglingsernährung nur für 24 Stunden haltbare Milch herzustellen braucht, kann man die Temperatur der Milch beim Desinfizieren verhältnismäßig nieder halten, was nach früherer Auseinandersetzung wünschenswert ist, und die unliebsamen Veränderungen der Milch durch das Sterilisieren werden dann möglichst klein werden. Es genügt, wenn man, vom deutlichen Kochen des Wasserbades an gerechnet, den Apparat 10 Minuten auf dem Feuer läßt. Dann löscht man die Gas- oder Petroleumflamme und läßt den Apparat noch 20 Minuten stehen; oder man hebt ihn vom Feuer und stellt ihn an einen warmen Ort. Die Fläschchen haben im Laufe dieser ganzen Zeit genügend hohe Temperaturen, in der innersten Milchschicht zwischen 70 und 95°, in der äußersten etwas mehr; vor dem Kochen des Wasserbades, also etwa in den ersten 5 Minuten nach dem Zusetzen zum Feuer, ist die Temperatur der Milch natürlich etwas niederer. Sind 30 Minuten nach Beginn des Kochens (und 20 nach dem Abnehmen vom Feuer) verflossen, so sind die Fläschchen möglichst rasch zu kühlen. Wenn man solche besitzt, die jeden Temperaturwechsel aushalten [1]), entleert man das

[1]) Bei der Ausstellung für hygienische Milchversorgung Hamburg 1903 hatten die Glashüttenwerke von Gebr. Putzler, Panzig, Schlesien, Soxhletflaschen aus sog. indifferentem Glas ausgestellt, die man aus kochendem in eiskaltes Wasser und umgekehrt bringen konnte, ohne daß sie sprangen.

Wasser des Wasserbades und füllt das Gefäß sofort mit möglichst kaltem Brunnenwasser; die Fläschchen müssen so hoch darin stehen, als die Milch reicht. Bei 3- bis 4maligem Wasserwechsel sind die Fläschchen nach etwa 20 Minuten auf Wassertemperatur gekühlt. Man kann dieselben, wenn sie aus dem warmen Wasser des Wasserbads genommen sind, natürlich auch durch Verbringen in einen Eisschrank oder in einen kalten Keller kühlen und kühl erhalten, anstatt durch Einstellen in kaltes Wasser. Läßt man aber die ja ungenügend desinfizierten Fläschchen bei einer Temperatur von 20° oder darüber stehen, so beginnt die Zersetzung der Milch sofort von neuem, wenn sie auch nicht mehr sauer wird. Besonders gefährlich ist es, die sterilisierten Fläschchen, in dem warmen Wasser des Wasserbades und in einer warmen Küche stehend, ganz langsam abkühlen zu lassen, hier hält sich die Milch der Fläschchen lange auf Bruttemperatur (zwischen 30 und 40°), bei der die Bakterien am besten gedeihen. — Wer sparen muß, kann seine Milch auch in einem gewöhnlichen Topf im Wasserbad oder in einem sog. Milchkochtopf auf offenem Feuer sterilisieren, oder man kann, noch einfacher, in jedem Gefäß (Pfanne u. s. w.) bis zum „Steigen" der Milch kochen und danach noch etwa 15 Minuten auf dem Herd stehen lassen. Will man auf die einfachste Weise ein Nahrungsgemisch aus Milch, Wasser und Zusatz machen, ist auch das Wasser nicht steril (wie z. B. bei Wasserversorgung aus Flüssen mit Filtration), so kann man folgendermaßen verfahren: In einem gut gereinigten Topf mit Deckel (etwa Blechtopf), der reichlich 1 l faßt, erhält man etwas mehr als ½ l Wasser bei lose aufgesetztem Deckel ungefähr 10 Minuten lang im Kochen. Während dessen oder unmittelbar nachher kocht man knapp ½ l Milch in der Pfanne auf und gießt die kochende Milch sofort zu dem noch fast oder ganz kochenden Wasser in den Topf, bringt die Tagesportion des gewählten Zusatzes (z. B. 80 g Milchzucker oder Rohrzucker) dazu, verrührt mit ganz reinem Metalllöffel (man kann ihn im Wasser mitkochen lassen) und läßt sodann das Gemisch noch 15 Minuten auf dem warmen Herd stehen. Dann wird es (bei aufgesetztem Deckel) möglichst rasch abgekühlt, wie früher beschrieben. — Wenn man aus solchem Topf zu einer Einzelmahlzeit des Säuglings schöpft, darf man nicht vergessen, an die Aufrahmung der Milch beim Stehen zu denken; der Vorrat ist jedesmal zu verrühren, ehe man ihm etwas entnimmt. Die Soxhletfläschchen sind zu verschütteln u. s. w., sonst bekommt der Säugling möglicherweise zu fette Nahrung.

Darüber, ob man als Zusatz zu einem solchen Gemisch aus Kuhmilch und Wasser Rahmfett (in Form von Rahm oder einer Rahmkonserve, sog. Rahmgemenge) oder ein Präparat wählen soll, das im wesentlichen „aufgeschlossene" Kohlenhydrate, d. h. Dextrin, Maltose, zuweilen auch Rohrzucker enthält, gehen die Ansichten der Kinderärzte weit auseinander; der Verfasser scheint bei ganz gesunden Kindern in den ersten 10 Wochen ein Rahmgemenge vorzuziehen, danach (in allmählichem Übergang) Kohlenhydrate. Lebensschwache Kinder aber mit zu kleinem Geburtsgewicht und entsprechend schwachen Verdauungsorganen vertragen häufig die Rahmgemenge schlecht, sie bekommen darauf Diarrhöe; man muß also vorsichtige Versuche machen. Wenn der Gehalt an Wasser und Trockensubstanz überhaupt und insbesondere an Eiweiß, Fett und Kohlenhydraten auf dem Gefäß angegeben ist, in welchem das Präparat verkauft wird — und man sollte keines kaufen, bei dem das nicht der Fall ist —, kann man nach früherer Erörterung und mit

Hilfe der Tabelle auf S. 493 u. 498 die notwendige Menge des Zusatzes leicht berechnen, man bleibt aber im Anfang besser unter der berechneten Menge und gibt dafür im Laufe der 24 Tagesstunden etwas mehr von der Nahrung, als an Frauenmilch erforderlich wäre. Ein beliebtes und, wie es scheint, zweckmäßiges Kohlenhydratpräparat ist z. B. der vor einiger Zeit von Soxhlet angegebene Nährzucker. Er enthält (nach Analyse eines gekauften Präparates) in 100 g: 2,6 g Wasser, 2,4 g Asche, 60 g Dextrin, 35 g Maltose; es wären also 17 g desselben auf 100 g Wasserzusatz oder auf ein Gemisch von 100 g Kuhmilch und 100 g Wasser notwendig. Man beginne lieber mit 8 oder 10 g, um zu versuchen, ob die Nahrung dem Kind bekommt. Dieses Präparat verstopft etwas, Milchzucker führt leicht ab, es ist also ein Gemisch von Nährzucker und Milchzucker recht zweckmäßig, wie viel von jedem erforderlich ist, muß ausprobiert werden. Chemisch reiner Milchzucker wird, wie schon erwähnt, nach einem ebenfalls von Soxhlet angegebenen Verfahren in der bekannten Fabrik von Löflund in Grunbach hergestellt, und es ist empfehlenswert, dieses reine Präparat zu verwenden. In derselben Fabrik wird die Malzsuppe des Kinderarztes Keller hergestellt, in welcher die organischen Säuren des Malzextraktes durch Zusatz von Alkalien genügend abgestumpft sind. Bekannt sind ferner die Kindermehle, deren ältestes und bekanntestes, das von Nestle, aus Rohrzucker, fein gepulvertem Zwieback und der Trockensubstanz von Milch bestehend, sich besonders gut für Säuglinge jenseits des 6. Monats eignet. Die zahlreichen neueren Kindermehle, welche nach Nestles Erfolg angefertigt wurden, enthalten meist mehr Dextrin und Maltose als das ältere und gleichen darin dem Nährzucker von Soxhlet, ohne jedoch ein konstantes Verhältnis zwischen beiden Stoffen und einen so hohen Gehalt an Maltose zu haben wie der Nährzucker. — Ein Zusatz von gewissen Salzen soll bei letzteren auch die Verdauung der Kuhmilch erleichtern, zu der das Präparat ja zugesetzt werden soll. — Das älteste und bekannteste Rahmgemenge ist das von Biedert, welches neuerdings in technischer verbesserter Form unter dem Namen Ramogen in Handel kommt; in Biederts neuem Präparat Milch-Somatose-Ramogen sind die Eiweißstoffe in Form von Albumosen (siehe S. 59) gebracht. — Der Zusatz von natürlichem Rahm zur Säuglingsnahrung war übrigens auch schon in der ersten Auflage dieses Buches empfohlen.

Die Zweckmäßigkeit einer künstlichen Nahrung erkennt man in erster Linie daran, daß das Kind gedeiht, an Gewicht normal zunimmt, daß es genügend viel und ruhig schläft, endlich an Menge und Beschaffenheit des Kotes. Über 30 oder gar 35 g (nicht diarrhöischen) Kotes sollte ein Kind mit 800 g künstlicher Nahrung im Tag durchschnittlich nicht entleeren[1]); ist die Kotmenge sehr viel größer (50 g oder darüber), so muß die Nahrung verändert werden.

Wer sich der Aufgabe nicht gewachsen fühlt, aus Kuhmilch, Wasser und den angeführten Präparaten eine passende Säuglingsnahrung herzustellen, wer die ziemlich höheren Kosten nicht zu scheuen hat, kann eine der trink-

[1]) Man kann den Kot mit einem Blechlöffel leicht von der Windel abnehmen und (auf einem Papier) auf der Briefwage wägen. Man erfährt dadurch sein Gewicht mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit.

fertig hergestellten Säuglingsmilchen beziehen und mit dieser nach Vorschrift verfahren; z. B. die Milch von Backhaus, Gärtners „Fettmilch" oder die nach Biederts Vorschriften trinkfertig hergestellte Milch. Wenn beim Herrschen von Epidemien, z. B. Typhus unter den Menschen, Maul- und Klauenseuche unter dem Vieh, der dringende Verdacht entsteht, daß die käufliche Milch von den betreffenden pathogenen Bakterien stark verunreinigt ist, wird man besonders veranlaßt oder gar genötigt sein, vorübergehend eine solche trinkfertige Milch zu beziehen. Ein großer Nachteil dieser Art von Ernährung ist unter allen Umständen die starke Sterilisierung, der solche für den Versand bestimmte Milchen unterworfen werden müssen, um mit genügender (wenn auch nicht absoluter!) Sicherheit haltbar zu bleiben. Wenn die Milch von dazu eingelernten Agenten an vielen Orten hergestellt wird, ist man trotz der „persönlichen Kontrolle" der Erfinder nicht sicher, ob dabei immer vorschriftsmäßig verfahren und namentlich die notwendige Reinlichkeit beobachtet wurde. Wenn in den Reklamen für Präparate und trinkfertige Nahrung zum Zweck der Säuglingsernährung oft zu lesen ist, sie seien „der beste" oder gar „ein vollständiger Ersatz der Muttermilch", so sind wir von solcher Vollkommenheit leider noch weit entfernt. Mit mehr Recht und mit umso größerem, je eingreifender die Veränderungen waren, welche die Kuhmilch erleiden mußte, könnte man die Behauptung aufstellen, daß sich die künstliche Nahrung zur Frauenmilch verhält wie der Kunstwein zum Naturwein. Die Chemie ist leider noch nicht so weit vorgeschritten, um solche natürliche, sehr zusammengesetzte Produkte wie Wein oder Milch anders als nur sehr gröblich nachzuahmen.

Eine ebenso billige und einfache als, nach dem Urteile der Kinderärzte von Fach, zweckmäßige Art der Säuglingsernährung ist die mit saurer Buttermilch. Sie ist in Holland Volksbrauch und wird seit einigen Jahren auf Empfehlung von dorther auch bei uns, zunächst allerdings meist in Kliniken, mit Erfolg geübt und zwar gerade bei unreifen, besonders schwächlichen Neugeborenen. Gute Buttermilch enthält in 100 ccm etwa 2,5% Eiweiß, 0,7% Fett, 3,5% Zucker; die Milch ist ziemlich sauer, so daß 100 ccm etwa 28 ccm ¼ Normalnatronlauge zur Abstumpfung der Säure brauchen. Aus einem Liter Buttermilch wird die Nahrung folgendermaßen zubereitet: 15 g Weizenmehl werden mit einigen Eßlöffeln derselben kalt angerührt, der übrigen Buttermilch zugesetzt, sodann wird unter Zusatz von 60 g Rohrzucker langsam, unter fortwährendem Rühren erhitzt, so daß bis zum ersten Aufwallen der Milch 15 bis 20 Minuten vergehen. Dann läßt man die Milch noch 2mal aufwallen, füllt sie heiß in vorher sterilisierte Gefäße, die gut bedeckt werden (Flaschen mit Gummikappe oder Wattestopfen), und stellt die bereitete Nahrung kalt. Die Buttermilch muß frisch und reinlich gewonnen und jedenfalls nicht älter als 24 Stunden (nach dem Buttern) sein. Ein Gemisch von allen möglichen Milchresten mit viel Schmutz, wie es im Sommer in Milchläden großer Städte als Buttermilch verkauft wird, ist natürlich nicht zu verwenden. Die Buttermilch hat, was ihren Gehalt an Eiweiß und Fett betrifft, viele Ähnlichkeit mit Stutenmilch (siehe S. 345); durch den Zusatz von Zucker und Mehl wird das Nahrungsgemisch auf den nötigen Nährwert (650 bis 700 Kalorien pro Liter) gebracht, und die reichliche Entwicklung der harmlosen Milchsäurebakterien scheint die Entwicklung anderer schädlichen Bakterien zu hemmen, so daß eine Art von

natürlicher Desinfektion diesen anderen Bakterien gegenüber bei ihr eingetreten ist.

Wenn nun auch die künstliche Ernährung der Säuglinge an Bequemlichkeit und Sicherheit der natürlichen noch weit nachsteht und wohl noch lange nachstehen wird, so darf man doch nicht verkennen, daß in den letzten 25 Jahren auch auf diesem Gebiet sehr große Fortschritte gemacht worden sind, welche, wenn auch vielleicht unscheinbarer, denen auf dem Gebiet der Chirurgie und inneren Medizin an Wichtigkeit nicht nachstehen. Krank zu werden braucht ja glücklicherweise nicht jeder Mensch, aber jeder macht das Säuglingsalter durch und jeder hat es zu genießen, daß seine Pfleger in dieser Zeit zweckmäßiger mit ihm verfahren können und auch tatsächlich verfahren, als es noch vor kurzem in der Zeit der übergroßen Kindersterblichkeit der Fall war.

Der künstlich ernährte Säugling soll seine Nahrung aus kurzem, leicht rein zu haltendem Gummisauger trinken, die Öffnungen desselben sollen (für ein kräftiges Kind) so eng sein, daß ihm nicht alle Saugarbeit erspart wird, die Dauer einer Mahlzeit betrage auch bei ihm nicht unter 15 Minuten. Bekommt er nämlich seine Nahrung allzuleicht, so trinkt er meist weit mehr, als ihm dienlich ist und entleert günstigen Falles ohne weitere üble Folgen seinen Überfluß durch Erbrechen (Speikinder—Gedeihkinder), ist aber doch in Gefahr, sich einmal auch eine länger dauernde und schwere Verdauungsstörung zuzuziehen. Künstlich Ernährte brauchen wohl etwas mehr Zufuhr als Muttermilchsäuglinge unter gleichen Verhältnissen, aber die Überernährung darf ein gewisses Maß nicht überschreiten; lieber gebe man dem Kind unter besonderen Umständen, z. B. bei großer Hitze, etwas dünnes Zuckerwasser neben der Kuhmilchnahrung. Ein Auswischen und Reinigen des Mundes nach der Mahlzeit wird weder beim Muttermilchsäugling, noch beim künstlich Ernährten für ersprießlich gehalten.

Wenn auch eigentlich schon in das Gebiet der Kinderheilkunde gehörend, seien hier noch in Kürze zwei Maßregeln besprochen, die bei beginnender Erkrankung bezüglich der Ernährung notwendig werden können. 1. Wenn ein Kind appetitlos wird, Bauchgrimmen hat und zu reichlichen Stuhlgang bekommt, schränke man die Nahrung sofort sehr erheblich ein, versäume auch nicht, die Temperatur (im After) zu messen, um zu sehen, ob das Kind etwa fiebert. Zuweilen und namentlich bei Fieber wird das kranke Kind zwar keinen Hunger, aber erheblich Durst haben und trinkt dann, wenn ihm keine andere Flüssigkeit zu Gebot steht, von der unverdünnten Nahrung aus Durst mehr, als ihm dienlich ist. Man biete dem Kind also neben einer stark verdünnten Nahrung (1 Teil Milch, 2 Teile Wasser und die Hälfte des in gesunden Tagen üblichen Zusatzes oder noch verdünnter) von Zeit zu Zeit kaltes, mäßig süßes Zuckerwasser (etwa 2 g Zucker auf 100 ccm Wasser) zur Stillung des Durstes an, und versuche dies auch bei säugenden kranken Kindern. 2. Wenn ein Kind Schnupfen und Katarrh hat, kann es nicht durch die Nase atmen und deshalb schwer oder gar nicht saugen, ja sogar das künstlich ernährte Kind hat unter diesen Umständen Mühe, zu seiner Nahrung zu gelangen, ohne sich, wie man sagt, zu verschlucken, d. h. Milch in Kehlkopf und Luftröhre zu bringen. Man läßt in schweren Fällen dieser Art das künstlich ernährte Kind die gefährliche Zeit über besser aus einem Schiffchen trinken oder flößt ihm die Nahrung mit einem Kaffeelöffel ein; für das Muttermilchkind muß, um so verfahren zu können, die Milch zuerst abgesaugt werden, wozu sog. Milchabzuggläser dienen. Besser noch macht man sich einen kleinen Apparat aus einer Milchflasche mit weiter Mündung. Man verschließt dieselbe gut durch einen doppelt durchbohrten Kork, steckt kleine Glasröhrchen in die Löcher und bringt an dieselben je einen nicht zu dünnwandigen Kautschukschlauch von etwa 40 cm Länge an. An das freie Ende des einen Schlauches kommt ein sog. Brusthütchen von Glas, dies setzt man beim Absaugen auf die Brust der Frau, das freie Ende des anderen Kautschukschlauchs nimmt die absaugende Person in den Mund und saugt kräftig. Wenn die Verschlüsse luftdicht waren, fließt die Milch

leicht in die Flasche und man erhält bei reichlich absondernder Brust durch Saugen (und Drücken) nach einiger Übung einen guten Vorrat von Milch. Der Apparat wird sofort nach Gebrauch dadurch gereinigt, daß man durch die Kautschukröhren viel Wasser fließen läßt, Flasche und Brusthütchen werden geschwenkt und gebürstet. In ähnlicher Weise kann man auch vorgehen, wenn die säugende Frau eine leichte Infektionskrankheit hat, z. B. Schnupfen oder eine leichte nicht diphtheritische Mandelentzündung, und wenn man die Milchsekretion während der paar Krankheitstage im Gang und dem Kind seine gewöhnliche Nahrung erhalten will, ohne es der Gefahr der Ansteckung auszusetzen. In solchem Fall müßte Milch und Trinkflasche genügend sterilisiert werden in der Weise, wie oben angegeben wurde. Häufig wird man über die Krankheitstage der Mutter nicht genug Milch erhalten und Beinahrung geben müssen. Es genügt für ein paar Tage Milch und Wasser im Verhältnis 1 : 1 zu mischen und auf 100 g Wasser 10 g Milchzucker oder etwa 8 g des süßeren Rohrzuckers beizugeben. Die Geräte, die man also bei der (künstlichen) Ernährung des Säuglings außer Flaschen und Saugern braucht, sind: Eine geeignete Wage zum Wägen des Kindes, eine kleine Wage in der Art von Briefwagen zum Wägen des Zusatzes, Meßgefäße, in Kubikzentimeter eingeteilt, sterile Watte und Gaze in Karton.

Entwöhnen. Wenn die Milchabsonderung vorzeitig nachläßt und wie gewöhnlich durch reichlichere Zufuhr von Nahrung, namentlich flüssiger Nahrung, und geringere körperliche Anstrengung nicht wieder gesteigert werden kann, oder wenn die Frau beim Stillen elend wird, so entwöhne man das Kind nicht gänzlich, sondern gebe ihm Beinahrung nach obiger Anweisung. Das eigentliche Entwöhnen des Kindes kann beginnen, wenn dasselbe drei bis fünf Zähne hat, was bei gesunden Kindern um den 8. Monat der Fall ist, auch Kinder ohne Zähne können in diesem Alter künstliche Nahrung meist gut ertragen, doch ist bei diesen, wie bei allen minder kräftigen, längeres Stillen erwünscht, sofern Milch genug zu Gebot steht. Das Entwöhnen geschehe womöglich nicht im Hochsommer und Vorherbst, zu einer Jahreszeit, in welcher Brechdurchfälle der Kinder ohnedem häufig sind, und es geschehe ganz allmählich, im Laufe von 4 oder mehr Wochen, damit man zur Mutterbrust zurückkehren kann, wenn Erkrankung des Säuglings eintritt. Als Beinahrung gibt man beim Entwöhnen zunächst verdünnte und gezuckerte Kuhmilch oder neben solcher Milch abwechselnd ein Süppchen aus Kuhmilch, Semmel, einem der Kindermehle; hier sind diejenigen, welche etwas Zwiebackmehl enthalten, besonders geeignet, so das von Nestle, ferner Löflunds Nährzwieback aus peptonisierter Milch und Zwiebackmehl und andere der Art. Steht gute Kuhmilch nicht zu Gebot, so kann man auch als Beinahrung gesalzene Schleimsuppe mit etwas Eigelb geben, man beginnt z. B. mit 50 bis 80 ccm Schleim und $^1/_3$ Eigelb und steigt auf 150 ccm Schleim und ein ganzes Eigelb auf, bald fügt man etwas fein gewiegtes Rind- oder Kalbfleisch dem Süppchen bei, auch ein zweites Süppchen aus Fleischbrühe und Semmel, Gries u. s. w. Doch ist Mangel an guter Kuhmilch auch in der zweiten Hälfte des 1. Lebensjahres immer unangenehm. Näheres über die Nahrung entwöhnter Kinder siehe im nächsten Abschnitt „Pflege des Kindes".

Die Luft, die der Säugling einatmet, sei stets rein und niemals sehr kalt, weil sonst gefährliche Krankheiten im Atmungsapparate entstehen können. Besonders werde schneller Wechsel zwischen warmer und kalter Luft vermieden und während des Schlafens immer auf reine warme Luft (von + 18 bis 20° C.) gehalten. Bei Ost- und Nordwind, überhaupt bei kalter Luft,

sollten Säuglinge stets in der warmen Stube bleiben. Ganz besonders ist dies aber notwendig, wenn sich Zeichen von Schnupfen oder Husten beim Säugling einstellen, denn werden diese nicht beachtet, dann entwickelt sich leicht eine tödliche Lungenentzündung.

Warme Bäder sind dem Säugling zu seinem Wohlsein ganz unentbehrlich. Sie müssen täglich und mit der nötigen Vorsicht angewendet werden, Morgens bald nach dem Erwachen und vor dem Trinken des Kindes. Vorsicht ist aber deshalb beim Baden und Waschen anzuwenden, weil durch dasselbe eine Erkältung und ein gefährlicher Magen- und Darmkatarrh (mit Durchfall, Erbrechen) zu stande kommen kann. Die Temperatur der Zimmerluft und des Badewassers ist deshalb wohl zu beachten; erstere darf nicht unter 18° C. sein, die letztere soll in den ersten Monaten + 35° C. betragen und kann gegen Ende des 1. Lebensjahres allmählich auf + 30° C. herabgesetzt werden. Die Dauer des Bades betrage 6 bis 10 Minuten.

Die alte gebrauchte Wäsche des Kindes gleichzeitig mit in das Bad zu legen, ist eine nicht zu billigende und dem Säugling unter Umständen sehr nachteilige Unreinlichkeit. Bisweilen, besonders bei unruhigen Kindern, ist es von Nutzen, beruhigend und schlafbringend, das Kind abends unmittelbar vor Schlafengehen noch einmal oder nur zu dieser Zeit zu baden. Im Bade ist die Haut mit einem Schwamme oder einem Stückchen Flanell gehörig abzureiben, niemals aber das Auge mit demselben Schwamme zu reinigen, sondern immer nur mit eigens für die Augen bestimmtem Wasser und reinen, weichen Leinwandläppchen. Das Blättchen (große Fontanelle) ist durch leichtes Darüberstreichen mit dem Schwamme zu reinigen; eine stärkere Reibung dieser Stelle ist zu vermeiden. Beim Herausnehmen des Kindes aus dem Bade hülle man es sofort in ein gewärmtes Frottiertuch, trockne und reibe es sorgfältig ab und reiche ihm nach dem Anziehen die Brust oder die Flasche. Gleich nach dem Bade das Kind an die freie Luft zu schicken, kann gefährlich werden. Das Waschen des Kindes mit warmem Wasser kann das Baden nicht ersetzen. Sollte ein Kind ausnahmsweise das Baden nicht vertragen können, so sind regelmäßige tägliche Waschungen und nur ein- bis zweimal wöchentlich Bäder anzuwenden.

Was die **Kleidung** des Säuglings betrifft, so sei sie in den ersten Monaten wie beim Neugeborenen, später bis gegen Ende des 1. Lebensjahres trägt er Hemd und Jäckchen, darüber einen Teppich oder ein langes Röckchen beim Tragen. Für den Unterkörper benützt man ein sog. Windelbeinkleid mit Knöpfen oder eine dreieckig gelegte Windel, darunter Molton und wasserdichten Stoff wie beim Neugeborenen. Selbstverständlich ist hiebei auf die größte Reinlichkeit und Trockenheit zu halten, sodann aber auch darauf zu sehen, daß die Kleidung nirgends, besonders nicht am Brustkasten und Bauche, drückt und doch auch gehörig wärmt. Besonders dürfen Arme und Beine nicht fest eingewickelt werden, damit sich das Kind nach Herzenslust bewegen und recken kann. Eine Leibbinde ist für die kühlere Jahreszeit zu empfehlen. Der Kopf kann im Zimmer bei Tag und Nacht unbedeckt bleiben, im Freien muß er leicht bedeckt werden. Ganz besonders ist beim Austragen des Kindes darauf zu achten, daß die Luft nicht unter die Kleider an die bloßen Beine und den nackten Bauch zieht, weil sonst leicht gefährliche Erkältung und Durchfall zu stande kommt. Ebenso müssen Kinder, die herumzukriechen anfangen, Höschen sowie nicht zu kurze Strümpfe und Kleidchen tragen; übrigens darf das Gewicht der Kleider nur auf den Schultern ruhen (durch Schulterbänder), nicht durch festes Anlegen an den Körper getragen werden. Die Füßchen sind, besonders im Winter, durch

weiche, wollene Strümpfe gehörig warm zu halten. Eine schlechte Mode ist es, die Hemdchen und Röckchen, doch wohl nur wegen des bequemeren Anziehens, hinten am Rücken offen zu halten, weil so der Rücken, der durch das Liegen warm wird, sehr leicht erkältet werden kann. Man kleidet das Kind deshalb am besten so an, daß der offene Teil des Hemdchens nach hinten, der des Röckchens aber nach vorn kommt.

Die **Sinneswerkzeuge** des Säuglings verlangen eine aufmerksame Behandlung. Das Auge ist vor jedem starken und grellen Licht zu schützen, und nie darf ein plötzlicher Übergang vom Dunkeln in das Helle stattfinden; es ist schädlich, das Kind nahe an helles Licht zu halten und hineinsehen zu lassen. Wird der Säugling ins Freie gebracht, so darf ihm die Sonne nicht senkrecht in das Gesicht scheinen. Ebensowenig dürfen glänzende und kleine Gegenstände dem Kindesauge zu nahe und lange vorgehalten werden. Das Gehörorgan ist vor starken und grellen Tönen, das Geruchsorgan vor allen starken Gerüchen zu schützen.

Das **Zahnen**, der Ausbruch der ersten Zähne, wird von den Müttern wohl mehr, als nötig ist, gefürchtet, denn es veranlaßt bei Kindern, die richtig und nach den vorstehenden Regeln behandelt wurden, selten ernstliche Erkrankungen. Die gefährlichen und tödlichen Krankheiten bei zahnenden Kindern, wie Lungenentzündungen, Brechdurchfall, Fieber mit Krämpfen u. dergl., rühren von anderen Ursachen, als vom Zahnausbruche her. Allerdings ist der Zahnausbruch oft mit erheblichen Beschwerden (Zahnbeschwerden) verbunden, aber es sind diese meist ungefährlich, auch wenn sie bis zu fieberhaften und krankhaften Affektionen (Krämpfen) ausarten sollten. Die gewöhnlichsten Erscheinungen beim Zahnen sind folgende: das Kind ist zeitweilig unwillig und unruhig, speichelt viel, schreit bisweilen laut auf, ist aber bald wieder ruhig, es schreckt im Schlafe öfters zusammen, die Wangen bekommen in der Nähe des Mundes manchmal rote Flecke und selbst Ausschläge, das Zahnfleisch wird heiß, rot, geschwollen; das Kind, welches anfangs öfters in den Mund griff und sich gern am Zahnfleische streichen ließ, will jetzt den Mund unberührt haben; es trinkt und uriniert öfter als gewöhnlich, bleibt wohl auch in der Gewichtszunahme zurück, da es leicht von Störungen der Verdauungsorgane (Durchfall) befallen wird. Die Beschwerden treten meist schon viele Wochen vor dem Zahndurchbruch auf, verschwinden und kommen wieder, bis sie mit dem Durchbruch einiger Zähne verschwinden. Die durchbrechenden Zähne heißen Milchzähne: die ersten erscheinen gewöhnlich im sechsten bis siebenten Monat, meistens paarweise und in dem Unterkiefer früher, als im Oberkiefer, zuerst unten die beiden mittelsten Schneidezähne, dann oben das mittlere Paar derselben, hierauf folgen die äußeren Schneidezähne wechselnd bald oben, bald unten. Erst im zweiten Jahre brechen die vorderen zwei Backzähne und zuletzt die Eckzähne durch, so daß ein Kind gegen das Ende des zweiten Lebensjahres zwanzig Milchzähne besitzt, die ihm bis zum siebenten Jahre bleiben. Die angegebene Ordnung, in welcher die Milchzähne hervortreten, steht aber nicht ganz fest, sondern kann mancherlei Abänderungen erleiden, ohne deshalb Gefahr zu bringen oder auf eine schlechte Konstitution hinzudeuten. Das beste Linderungsmittel bei Zahnbeschwerden ist öfteres Betupfen des Zahnfleisches mit kaltem Wasser und Kühlhalten des Kopfes; auch kann man dem zahnenden Kinde unschädliche Gegenstände zum Daraufbeißen geben, wie: Veilchenwurzel, Kautschuk (aber nicht vulkanisierten) und Elfenbeinringe. Die früher vielfach empfohlenen Einschnitte in das Zahnfleisch sind ganz nutzlos. Übrigens ist das zahnende Kind nicht anders, als vorher angegeben wurde, zu behandeln, also mit guter Milch, reiner warmer Luft, zweckmäßiger Kleidung und großer Reinlichkeit.

Erziehung des Säuglings. Auch der Säugling bedarf schon der Erziehung, und zwar ebensowohl der körperlichen wie der geistigen. Sie gründe sich auf das Gesetz der Gewöhnung und

der Nachahmung. Das erstere Gesetz erfordert eine konsequente und öftere Wiederholung des Anzugewöhnenden, so daß dieses nach und nach völlig zur anderen Natur wird, während das letztere richtige Vorbilder verlangt; beide bedürfen aber mit dem fortschreitenden Wachstume des Kindes einer allmählichen Steigerung.

Durch der Sinne Pforten zieht allmählich der Geist in unseren Körper ein, und die durch Sinneseindrücke erregte geistige Tätigkeit des Gehirns kann nur durch Gewöhnung den gehörigen Höhegrad erreichen. Daß die Sinne die Erwecker und Vermittler des Verstandes sind, zeigt sich deutlich beim Mangel derselben: bei Blindheit und gleichzeitiger Taubheit bleibt die geistige Entwicklung sehr zurück, wenn nicht eine sehr sorgfältige, den Verkehr mit der Außenwelt vermittelnde Ausbildung des Tastgefühls stattfindet. Also nochmals: Sinneseindrücke, Gewöhnung und Nachahmung legen den Grund zur guten wie zur schlechten Erziehung. Man vermeide deshalb sorgfältig alles, was dem Kinde zur unnötigen Gewohnheit wird. Eine Mutter darf bei aller Liebe zum Säugling sich nie durch falsche Nachgiebigkeit zur Sklavin ihres Kindes machen, was sie späterhin nur allzu bitter bereuen würde.

Die **körperliche Erziehung** des Säuglings bezieht sich auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit. Hinsichtlich der Nahrung verfahre man so, daß diese zu bestimmten Zeiten gereicht wird, und zwar in den ersten 14 Tagen alle drei, später alle drei bis vier Stunden, mit einer nächtlichen Pause von fünf bis sechs Stunden (man gebe das erste Mal etwa des Morgens drei Uhr, das letzte Mal abends zwischen neun und zehn Uhr). Übrigens soll das Kind niemals zum Trinken aus dem Schlafe geweckt werden.

Man lasse sich durch das Schreien des Kindes nicht in der angegebenen Ordnung des Trinkens stören, forsche aber nach der Ursache dieses Schreiens, da diese eine andere als Hunger und zu entfernen sein könnte (z. B. Nässe, Kälte, Blähung, Verstopfung, unbequeme Lage, Stiche von Nadeln oder Insekten). Niemals vergesse man, daß beim Kinde, wenn es durch Schreien seine Wünsche und Bedürfnisse gleich befriedigt fühlt, das Schreien zur Erreichung seines Willens sehr bald zur Gewohnheit wird und nur schwer wieder abzugewöhnen ist. Ohne also pedantisch zu sein, lasse man das Kind möglichst zu bestimmter Zeit trinken, das Muttermilchkind auch an reichlich fließender Brust so viel es will, das künstlich ernährte nicht zu viel und nicht zu rasch, zu beidem ist es, wie oben schon erwähnt, geneigt. Man gewöhne das Kind nicht daran, beim Trinken zwischendurch ein Weilchen zu schlafen. Nach dem Trinken ist das Kind ruhig zu halten, um das Speien zu verhüten. Bei kränklichen und schwächlichen Kindern wird man freilich von manchen der angegebenen Regeln Abstand nehmen müssen.

In Bezug auf den Schlaf verhält sich ein junger Säugling anders als ein älterer, denn während das Kind die erste Zeit seines Lebens fast nur im Schlafe verlebt, mindert sich das Schlafen immer mehr mit dem allmählichen Erwachen der Sinne und der dadurch angeregten Geistes- (Gehirn-)Tätigkeit. Wie im Essen, muß nun aber auch im Schlafen nach und nach die gehörige Ordnung hergestellt werden, so daß endlich das Kind eine bestimmte Zeit lang wach und eine andere (besonders in der Nacht und nach dem Trinken) schlafend erhalten wird. Hierbei beobachte man folgende Regeln: das Kind schlafe in seinem eigenen Bettchen, bleibe gehörig zugedeckt (weil es sonst sehr leicht zu Bauchverkältung und zum Durchfall kommen kann) und werde nicht an unnötige, später beschwerliche Hilfs-

mittel zum Einschlafen gewöhnt, wie z. B. an das Einsingen, an das Anhalten des Kindes an die Hand der Pflegerin, an Licht u. dergl. Ist das Kind in dieser Hinsicht schon verwöhnt, dann lasse man sich, sofern es gesund ist, durch sein Schreien nicht abhalten, ihm diese Verwöhnung wieder abzugewöhnen, beim älteren Säugling im Notfalle selbst durch einige Schläge auf das Gesäß. Eine recht üble Gewohnheit bei älteren Säuglingen ist das Daumen- und Fingerlutschen, welches zuweilen auch Mißgestaltungen in der Zahnstellung zur Folge hat, indem die oberen Schneidezähne, die bei ihrem Heraustreten wegen des Fehlens der Wurzeln nur eine sehr geringe Festigkeit besitzen, dadurch leicht nach vorn und außen gedrängt werden. Das beste Mittel zur Abgewöhnung dieser Unart ist das wiederholte Bestreichen des Fingers mit bitteren Substanzen (Chinin- oder Quassialösung). — Die Bewegungen, teils solche, die mit dem Kinde von anderen vorzunehmen sind (passive), teils die, welche das Kind selbst zu machen hat (aktive), sind bei der Erziehung eines Säuglings nicht ohne Bedeutung. Das Tragen, Umherschleppen, Schaukeln und Wiegen des Kindes soll möglichst unterbleiben, besser ist das Fahren des liegenden oder sitzenden Säuglings, besonders im Freien. In der warmen Jahreszeit darf aber das Kind im Wagen nicht in dicke Betten eingepackt werden, eine ganz selbstverständliche Forderung, gegen die jedoch noch ungemein viel gefehlt wird; weiße Wagendecken sind zu vermeiden, weil sie bei Sonnenschein das Kind leicht blenden. Graues amerikanisches Ledertuch, wie es häufig zu Schutzdächern (Planen) an Kinderwagen verwendet wird, wurde wiederholt stark bleihaltig gefunden. Durch das Auf- und Abklappen des Schutzdaches schabt sich das Ledertuch ab, und die konzentrierten Bleiverbindungen, welche es enthält, werden dann in fein verteiltem Staubzustande dem kindlichen Körper durch die Atmungsorgane zugeführt und können so Bleivergiftung hervorrufen. Ganz verwerflich ist der in manchen Gegenden gebräuchliche Tragmantel, der das Kind an eine einseitige Rückenhaltung gewöhnt. Ein für das Kind sehr nachteiliger Wunsch der meisten Mütter ist es, dasselbe so bald als möglich aus dem Bettchen zu nehmen und im Kleidchen auf ihrem Arme sitzen zu sehen. Die nachteiligen Folgen des zu zeitigen Aufsitzenlassens eines Säuglings sind Verkrümmungen der Wirbelsäule und Störungen in der Entwicklung innerer lebenswichtiger Organe infolge des Zusammenkrümmens des Rumpfes, der den großen und schweren Kopf nicht zu tragen vermag. Es darf ein Kind durchaus nicht früher an das Sitzen gewöhnt werden, als bis es zu der Kraft gelangt ist, seinen Kopf gerade und steif zu halten und sich selbst aufzurichten. Dies ist aber gewöhnlich erst nach dem fünften Monate möglich. Wird das Kind früher auf dem Arme der Mutter getragen, so benütze man ein gutes Polster als Stütze bei liegender oder halbliegender Stellung.

Ebenso schädlich wie die übereilte Gewöhnung an das Aufrechtsitzen sind die zu zeitigen Steh- und Gehversuche, die mit dem Kinde unternommen werden. Auch hier ist es das beste, das Kind nicht eher auf die Beine zu stellen, als bis es aus eigenem Kraftgefühl aufzutreten und zu laufen beginnt, und dies ist durchschnittlich im zehnten bis vierzehnten Monate der Fall. Bis dahin mag das Kind, nachdem es sitzen gelernt hat, auf dem mit einer Decke oder weichen Kissen belegten Erdboden herumkriechen und an Gegenständen, an denen es sich nicht verletzen kann, das Aufstehen

erlernen. Das Sitzen und Kriechen des Kindes auf dem Boden ist aber insofern nicht unbedenklich, als es Gelegenheit zu Beschmutzung der Finger mit bakterienhaltigem Staub des Fußbodens gibt. Wenn sich die Kinder mit solchen Fingern (z. B. im Gesicht) kratzen, dieselben in den Mund stecken, die Augen reiben, erfolgt nicht selten Infektion irgend welcher Art. Manche Ekzeme der Kinder, vielleicht sogar Tuberkulose entstehen auf diese Weise. Man lasse also die Kinder nur auf reinen Tüchern u. s. w., nie auf dem bloßen Zimmerboden sitzen und kriechen.

Sehr erleichtert wird das Laufenlernen durch eine einfache Vorrichtung, die sich mit Leichtigkeit in jedem Kinderzimmer anbringen läßt. Man grenze durch vier leicht gepolsterte, vermittels Scharnieren oder Häkchen miteinander verbundene Bretter von ungefähr 40 cm Breite und 150 cm Länge einen viereckigen Raum ab und setze das Kind mit seinem Spielzeug hinein; es wird nicht nur innerhalb dieser Umzäunung vor manchen Gefahren behütet sein, sondern gar bald seine eigene Kraft erproben, sich an den Brettern emporziehen und so spielend laufen lernen. Dagegen sind Gehkörbe, Laufwagen, Laufzäume und ähnliche Hilfsmittel zur Unterstützung beim Laufenlernen zu verwerfen, weil sie stets nachteilig auf die Brust wirken; höchstens ist ein locker angelegter Laufzaum (Gängelband) dann von Vorteil, wenn das Kind schon laufen kann, aber noch ungeschickt oder etwas großköpfig ist; dann soll aber der Laufzaum, der übrigens nicht straff zu halten ist, nicht etwa das Laufen unterstützen, sondern nur das Fallen verhindern.

Das Aufheben des Kindes sei nicht Emporziehen an einem Arme, sondern es geschehe so, daß man das Kind unter beiden Achseln faßt. Ebenso vermeide man das Führen des laufenden Kindes an einer Hand, solange dasselbe noch nicht ganz sicher beim Gehen ist. Als Hauptgrundsatz in der Erziehung des Kindes hinsichtlich aller seiner Bewegungen ist immer festzuhalten: man gestatte demselben von Geburt an, seine Glieder möglichst frei zu bewegen und lasse es durch eigene und selbständige Anstrengungen sitzen, stehen und gehen lernen. So wird gleichzeitig auch schon der Wille im Kinde erweckt und allmählich ausgebildet. Menschen, die als Kinder immer nur von anderen Hilfeleistungen erhielten, zeigen im späteren Leben gewöhnlich Schwäche, Unsicherheit und Unselbständigkeit des Charakters.

Das Reinlichsein des Kindes in Bezug auf seine Ausleerungen kann demselben von der Zeit an, wo es aufzusitzen vermag, dadurch allmählich angewöhnt werden, daß man dasselbe in bestimmten Zwischenräumen auf ein Nachtgeschirr setzt und ihm laute Äußerungen des Pressens vormacht. Das Abhalten des Kindes im Freien, wobei die untere Körperhälfte entblößt und dem Zuge ausgesetzt wird, gibt oft zu Erkältungen des Bauches und Durchfällen Veranlassung. Beim Gebrauch von hohen Kinderstühlen, die vorn durch ein tischchenartiges Brettchen geschlossen sind und in denen man Kinder längere Zeit eingeschlossen sitzen läßt, lasse man das Kind niemals unbeachtet und allein, da es schon wiederholt vorgekommen ist, daß Kinder, zwischen Tisch- und Fußbrett herabgleitend, an dem ersteren mit dem Unterkiefer hängen blieben und erdrosselt wurden.

Für die **geistige Erziehung** des Säuglings, die wie die körperliche auf Gewöhnung beruht, handelt es sich zunächst darum, die Sinnes- und

Empfindungsorgane desselben in gesundem Zustande zu erhalten und gehörig auszubilden. Denn erst mit Hilfe der Sinnes- und Empfindungsapparate, besonders des Gesichts- und Gehörsinnes, wird allmählich die Tätigkeit des Gehirns, das Bewußtsein, das Gefühl, der Verstand und der Wille, kurz, der Geist erweckt und immer mehr ausgebildet. In der allerersten Zeit seines Lebens ist der Mensch, eben weil die Hirntätigkeit durch Sinneseindrücke noch wenig erweckt ist, ohne eigentliches Bewußtsein, seine Bewegungen, sein Schreien sind mehr automatisch.

Es hat allerdings der Tastsinn und wahrscheinlich auch der Geschmackssinn, das Hunger- und Durstgefühl im Kinde schon während des Lebens im Mutterleib Empfindungen und Vorstellungen erregt, wodurch auf dem Wege des Reflexes auch gewisse Muskelgruppen in Tätigkeit kamen und im Gehirn eine Erinnerung an die jeweilige Stellung der Gelenke, die Spannung der Muskel hinterließen, aber die wichtigsten Sinne, der Gesichtssinn, der Gehörsinn und der Geruchssinn leiten dem Kinde erst nach der Geburt Empfindungen und Vorstellungen zu. Im dritten Monat etwa fängt das Kind an, nach Gegenständen zu greifen; diese verfehlt es zuerst öfters, faßt sie anfangs nur an, später hält es dieselben fest, bewegt sie hin und her und lernt sie allmählich zum Munde führen; endlich betastet es dieselben und lernt so deren Größe und Form, sowie ihre Entfernung kennen. Wenn sich in derselben Zeit Gehörsvorstellungen gebildet haben, zeigt sich das Lallen, welches später in das Nachahmen von Worten übergeht. Vernimmt das Kind öfters bei dem Anblicke eines Gegenstandes oder beim Wahrnehmen einer Eigenschaft und Tätigkeit einen gewissen Laut, so wird allmählich durch das Hören desselben Lautes die Vorstellung desselben Gegenstandes hervorgerufen, und so lernt das Kind (im fünften oder sechsten Monate) bestimmte Worte nach ihrer Bedeutung verstehen, besonders die Namen von Personen und Dingen. Das Lächeln bemerkt man im zweiten Monate, ja bei einzelnen Kindern noch viel früher, und stets früher als das Weinen mit Tränen (im dritten Monate); im fünften oder sechsten Monate lacht das Kind laut auf und jubelt. Kinder, die durch sofortige Befriedigung ihrer Wünsche, wenn sie schreien, nach und nach zur Bosheit und zum Eigensinn erzogen werden, suchen durch Schreien und Weinen ihren Willen durchzusetzen und das Gewünschte zu erzwingen. Schon im fünften oder sechsten Monate merkt das Kind die Freundlichkeit wie auch den Ernst der Worte und Gebärden; es lernt warten, wird geduldiger und läßt sich durch Sinneseindrücke vom körperlichen Genusse eine Weile abziehen. Im siebenten oder achten Monate spielt das Kind für sich und beschäftigt sich mit dem Nachahmen. Durch die Beobachtung, daß auf bestimmte Tätigkeiten bestimmte Wirkungen folgen, namentlich daß Gefühle der Unlust durch bestimmte Maßregeln beseitigt werden, ja, daß das Kind selbst im stande ist, dergleichen hervorzubringen, kommt es allmählich zur dunkeln Vorstellung eines Zweckes, der Zeitfolge und Dauer. Je mehr nun das Kind das Bewegungsvermögen in seine Gewalt bekommt, desto mehr bildet sich auch die Sprache aus, und das Kind benennt die Dinge anfangs in seiner Weise, später durch Nachahmung so, wie es ihm vorgesagt wird. Die weitere Ausbildung der Sprache wird nur durch das Hören der Redenden und die Nachahmung ihrer Worte bedingt.

Die Hauptregel bei der geistigen Erziehung des Säuglings, sowie überhaupt des Kindes ist: alles vom Kinde abzuhalten, an was es sich nicht gewöhnen soll, dagegen das, was ihm zur anderen Natur werden soll, beharrlich zu wiederholen. Es darf der Laune des Kindes nach ungebundener Willkür nicht vollkommen freier Lauf gelassen werden, sondern es müssen Regeln beobachtet werden, nach welchen sich die vernünftige Gewährung des einen und das Versagen des anderen richtet; dann wird das Kind nach und nach das Gefühl einer Autorität gewinnen, der sich unterzuordnen Notwendigkeit ist. Hierbei läßt sich auch, und zwar

mit dem besten Erfolge, bei Kindern, deren Naturell zu lebhafterem Tun und schwerem Angewöhnen hintreibt, sogar das Gefühl der Unbehaglichkeit (schon vom dritten Monate an) benutzen, und manches sehr leicht durch ernste Worte und selbst durch passende Schläge erreichen, was sonst nur schwer und erst nach langer Zeit angewöhnt werden kann. Man bedenke, daß hier die Schläge nicht zur Bestrafung von schon vorhandenen Fehlern, sondern zum Nichtangewöhnen von Eigenheiten, welche später Fehler werden und Strafe verdienen, angewendet werden. Ein Kind, das nach dem dritten oder vierten Jahre, überhaupt zu einer Zeit, deren es sich im späteren Leben noch deutlich entsinnen kann, oft Schläge bekommen muß, ist schon verzogen, und nur die unbeugsamste Konsequenz in der Erziehung wird dann dasselbe noch zu bessern vermögen.

Darum achte man auf die kleinsten Züge, in denen sich das Naturell des Kindes erkennen läßt. Der Grund zur Verziehung des Kindes kann schon durch unnötiges Herumtragen, Schaukeln und Wiegen gelegt werden, denn diese Bewegungen erzeugen im Kinde ein Behaglichkeitsgefühl, welches dasselbe, wenn einmal nicht befriedigt, zum Schreien veranlaßt. So entwickelt sich nach und nach beim Kinde die Gewohnheit, durch Schreien seine Wünsche zu erzwingen, und es kommt dann, wenn die Eltern so schwach sind, dem Eigensinn des schreienden Kindes nachzugeben, recht bald dahin, daß das Kind bei jeder Verweigerung seines Willens trotzt, unbändig sich gebärdet und zum Tyrannen seiner schwachen Umgebung wird. Solche Erziehungsfehler in der ersten Lebenszeit des Kindes vermögen den Grund zu Charakterverderbnis zu legen, die später Kinder und Eltern so unglücklich macht.

Gewöhnung ist sonach die Hauptmacht bei der Erziehung; unterstützt wird sie durch den Nachahmungstrieb des Kindes. Viel kann der Mensch entbehren, nur den Menschen nicht! Freundlichkeit in der Stimme und Miene, im Blicke und überhaupt im ganzen Benehmen der Umgebung übt einen großen Einfluß auf die Entwicklung des Gemütes im Kinde aus, und deshalb ist die Mutter bei weitem die beste Erzieherin ihres Kindes, und wenn eine fremde Person als Wärterin notwendig wird, muß man bei ihrer Wahl die größte Vorsicht anwenden. Mütter, die munter und drollig mit ihrem Kinde sprechen, erweisen ihm, ohne es zu ahnen, eine große Wohltat, denn ihre Töne wirken nicht nur auf sein Gehör und auf das Sprechen, sondern bewegen sein ganzes Wesen und erregen seine Sympathien. Erziehen die Eltern von mehreren Kindern das erste recht gut, dann wird dieses auf die Erziehung aller übrigen so vorteilhaft einwirken, daß dadurch den Eltern das schwierige Erziehungsgeschäft sehr erleichtert wird.

Von überlegtem Willen ist beim Kinde lange keine Rede; erst wenn es durch selbständige Anstrengungen aufsitzen, sich stellen und laufen lernt, beginnt die allmähliche Entwicklung desselben; dagegen bildet sich sehr leicht die entschiedenste Willkür aus, die zu Eigensinn und Trotz ausartet, sobald die Erzieher dem Kinde alles tun, was es will, und sich durch Schreien zwingen lassen. — Übung der Sinnestätigkeiten ist durch passendes Spiel zu befördern, da durch diese die Geistestätigkeit erweckt wird, dabei ist aber auch auf die Bewahrung der Sinnesorgane vor Schaden die nötige Sorgfalt zu verwenden. Durch Übungen des Gesichts- und Tastsinnes, bestehend in Näher- und Fernerhalten zu beschauender und befühlender Gegenstände bekommt das Kind nach und nach eine richtige Vorstellung vom Verhältnis der Größe und des Raumes; die Übung des Gehörs trägt

zur Schätzung des Raumes, der Richtung und Entfernung bei. Außerdem kann das Ohr auch noch durch Vorsingen oder Vorspielen reiner Töne und Melodien, sowie durch Vermeiden unreiner Töne an den Genuß des Wohlklanges gewöhnt werden. Allerdings sind diese Sinnesübungen im Säuglingsalter noch nicht so wichtig wie im folgenden Lebensalter.

Krankheiten im Säuglingsalter sind nicht nur sehr häufig, sondern auch gefährlich, oft tödlich. Ein großer Teil der Menschen sinkt bekanntlich schon in der Kindheit in das Grab[1]). Die hohe Kindersterblichkeit rührt aber nicht etwa bloß von der Zartheit und geringen Lebensfähigkeit des kindlichen Organismus her, sondern ist zum großen Teil in der falsch geleiteten physischen Erziehung begründet. Unpassende Ernährung, Erkältungen (besonders des Bauches) erzeugen Ernährungsstörungen, Brechdurchfall, Blutarmut und Abzehrung, und dies sind neben Entzündungen der Atmungsorgane diejenigen Krankheiten, welche die meisten Säuglinge töten, obgleich eine richtige Behandlung dieselben heutzutage größtenteils verhüten und die Gefahr verringern kann, wie die Erfahrungen in solchen Familien lehren, in denen die Kinder nach den Regeln moderner Gesundheitspflege gehalten werden. Sie sind so einfach, daß sie kein Privilegium der Reichen sind, sondern im wesentlichen von jeder sorgsamen Mutter ausgeführt werden können, wie sich bei Beschreibung der Ernährung in diesem Abschnitt gezeigt hat.

Was das Einimpfen der Kuhpocken anbelangt, deren Schutzkraft gegen die echten Menschenpocken nicht bezweifelt werden kann (siehe bei den Infektionskrankheiten), so ist dasselbe nicht in den ersten Monaten des Lebens, sowie nicht zur Zeit des Zahnens oder Entwöhnens vorzunehmen. Ausnahmen hiervon sind nur bei ausbrechenden Pockenepidemien gerechtfertigt. Um die Übertragung von ansteckenden Krankheiten (Syphilis) auf den Impfling zu verhüten, läßt man die Impfung gegenwärtig mit animaler, d. h. direkt vom Kalb entnommener Lymphe vornehmen, welche freilich auch gewisse Nachteile gegenüber der dem Kinde entnommenen Lymphe hat.

Gesündigt gegen den Säugling wird am meisten durch unrichtige Ernährung und dadurch, daß man ihn unnötig der Gefahr von Infektionskrankheiten aussetzt, indem man Unberufene, mit Katarrh, Schnupfen u. s. w. Behaftete mit ihm verkehren läßt, ferner durch zu zeitiges Aus-dem-Bettchen-nehmen und Aufsitzenlassen, durch zu zeitige Steh- und Laufübungen; — durch Austragen in das Freie bei kalter, rauher, staubiger Luft; — durch Erkältung des Bauches; — durch zugige, unreine (staubige, rauchige) Zimmerluft; durch das Herumtragen, Schaukeln, Wiegen, Einbischen; — durch Unreinlichkeit am Körper und in der Umgebung des Säuglings; — durch übermäßiges Aufregen (beim Spiel, Sinnesübungen u. dergl.); — durch Nachgeben beim Schreien des eigensinnigen Kindes.

---

[1]) Die bisherigen statistischen Zusammenstellungen ergaben, daß durchschnittlich $^1/_{10}$ aller Lebendgeborenen bereits innerhalb des ersten Monats, $^2/_{10}$ vor Ablauf des ersten Lebensjahres, $^1/_3$ im Laufe der ersten fünf Lebensjahre wieder verstirbt. Aus naheliegenden Gründen ist die Kindersterblichkeit in den übervölkerten großen Städten, besonders in Fabrikorten, meist bedeutender als in ländlichen und ackerbautreibenden Gegenden gefunden worden; ebenso waren uneheliche Kinder viel mehr als eheliche gefährdet.

III. Das Kindesalter.

Das Kindesalter erstreckt sich vom Ende der Säuglingszeit, also etwa vom letzten Drittel des ersten Lebensjahres bis zum beginnenden Zahnwechsel im siebenten Jahre und könnte deshalb auch das Alter der Milchzähne genannt werden. Das Kind wächst in diesem Zeitraume bis etwa 115 cm und wird ungefähr 20 kg schwer; im Durchschnitt nimmt jährlich seine Länge um 6,7 cm und sein Gewicht um 1,7 kg zu; jedoch ist die Zunahme in den ersten Jahren dieses Alters größer als in den späteren, wie oben in der „Wachstumstabelle" gezeigt wurde. Im Verhältnis zum Rumpfe nimmt die Größe des Kopfes in dieser Zeit ab und die der Gliedmaßen zu, obschon das Gehirn im Schädel fortwährend wächst. Das Herz schlägt etwa 85- bis 90mal. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnismäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen anderen Lebensaltern auszeichnet, läßt sich recht wohl in zwei Abschnitte trennen, in das erste und zweite Kindesalter. Über die Krankheiten in diesem Alter siehe im Abschnitt „Kinderkrankheiten"; die wichtigsten und gefährlichsten sind Infektionskrankheiten, wie Tuberkulose, Diphtheritis, von deren Verhütung bei den einzelnen Krankheiten die Rede sein wird.

Das **erste Kindesalter** umfaßt das Ende des ersten, das zweite, dritte und bei manchen etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das vierte Lebensjahr. Kauen, Gehen, Spielen und Sprechen sind die Bewegungen, welche die in diesem Lebensalter allmählich freier werdende Selbsttätigkeit des Kindes verkünden. Anfangs zeigt sich in diesem Alter noch eine große Zartheit, bald nimmt aber das Widerstandsvermögen gegen schädliche Einflüsse rasch zu und so das Krankheits- wie Sterblichkeitsverhältnis entsprechend ab.

Bei der **Erhaltung** des Kindes in diesem Alter ist, wie beim Säugling, noch große Sorgfalt auf die Nahrung, Luft, Hautreinigung, Temperatur, das Schlafen und die Sinne zu verwenden. Die Nahrung, deren tägliche Menge 1000 bis 1500 g beträgt, muß anfangs vorzugsweise noch aus Milch bestehen und nur allmählich von der flüssigen oder breiigen zur festen Form übergehen. Deshalb gebe man als Zuspeise zur Milch zuerst Fleischbrühe mit Ei und den verschiedenen Mehlwaren (besonders Zwieback, Weißbrot, Grieß u. s. w.), später weiches und ganz klein geschnittenes Fleisch und Mehl- oder Milchspeisen, endlich die leichtverdaulichen und nahrhaften, reizlosen Nahrungsmittel des Erwachsenen; größere Mengen Brot können erst bewältigt werden, wenn alle Zähne vorhanden sind. Zu warnen ist vor dem Genusse von reizenden Speisen und Getränken (Gewürzen, starkem Kaffee, Tee, Wein, Bier); auch dürfen Kartoffeln und Kartoffelspeisen nur mäßig genossen werden. Der Nährwert der 24stündlichen Nahrung soll im Mittel 80 nutzbare Kalorien auf 1 kg Kind betragen, etwas über 80 Kalorien am Anfang, etwas darunter am Ende der Periode. Es sollen ferner am Anfang der Periode auf 1 kg Kind etwa 4 g Eiweiß, 4 g Fett, 10 g Kohlenhydrate kommen, am Ende der Periode 3 g Eiweiß, 3 g Fett, 11 g Kohlenhydrate. — Es ist eine schlechte Mode der Eltern, kleinen Kindern von allen Speisen und Getränken, die sie selbst genießen, etwas abzugeben. Richtiger ist es, die Kinder beizeiten daran zu gewöhnen, nicht von allem zu begehren. Die Luft, in welcher das Kind (besonders während des

Schlafens) atmet, sei von mittlerer Wärme (15 bis 17° C.) und rein; das Kind halte sich viel im Freien auf, natürlich mit der gehörigen Vermeidung von rauher, kalter, staubiger Luft, weil diese leicht Krankheiten im Atmungsapparate (Katarrh, Bräune, Lungenentzündung) veranlaßt. Die bei den Kindermädchen so beliebten Spaziergänge auf öffentlichen Plätzen und Promenaden können dem Kinde den Aufenthalt in einem geschützten staubfreien Garten keineswegs ersetzen. Die Reinigung der Haut ist noch täglich durch Baden oder Waschen des ganzen Körpers mit warmem Wasser zu besorgen und höchstens bei Unwohlsein des Kindes ein- oder einigemal auszusetzen. Die Temperatur, deren ein kleines Kind zu seinem Gedeihen bedarf, ist, obschon die Wärmeerzeugung im kindlichen Körper zunimmt und die Kälte weniger nachteilig als im Säuglingsalter auf denselben einwirkt, doch noch eine ziemlich warme. Besonders sind Erkältungen des Bauches und der Füße zu vermeiden, weil diese nicht selten Ursache gefährlicher Krankheiten werden. Nur allmählich gewöhne man das Kind im dritten oder vierten Lebensjahre an kältere Luft (dünnere Kleidung) und kälteres Wasser. Übertriebene Abhärtung der Kinder dieses Alters durch die Kälte ist etwas Unnatürliches und hat zuweilen, als zu reizend auf die Empfindungsnerven der Haut wirkend, sogar schlimmen Einfluß auf das Gehirn und das Nervensystem. Das Schlafen ist für kleine Kinder, die doch ihre Muskeln eben erst gebrauchen lernen und deshalb ordentlich ausruhen müssen, auch bei Tage unentbehrlich. Man lege deshalb das Kind zur bestimmten Zeit (nach dem Essen, um die Mittagszeit), entweder im Nachtkleide oder doch in ganz lockerer Kleidung, in oder auf das Bett. Damit der Schlaf ruhig und nicht durch Träume gestört sei, vermeide man kurz vorher alle starken Sinnesreize und geistigen Aufregungen (Spiele, Erzählungen). — Die Sinne verlangen beim Kinde Schonung und sorgfältige Behandlung, vorzüglich müssen sie vor zu starken Reizungen geschützt werden. Vom Auge ist starkes Licht und rascher Wechsel zwischen Licht und Dunkelheit abzuhalten, auch dürfen nicht kleine Gegenstände sehr nahe an das Auge gebracht werden, weil sie sonst leicht die Entstehung von Schielen und Kurzsichtigkeit begünstigen. Dem Ohre können sehr starke wie sehr scharfe und grelle Töne schaden, sowie auch starke Gerüche und scharf schmeckende Stoffe dem Geruchs- und Geschmackssinn Nachteil bringen. — Die tägliche Urinmenge des gesunden Kindes beträgt in diesem Alter 700 bis 900 ccm, die Kotmenge 70 bis 100 g.

Auch auf die **Erziehung** im ersten Kindesalter müssen die Eltern große Aufmerksamkeit richten, weil jetzt schon der Grund ebenso zum Guten wie zum Bösen gelegt wird. Leider sehen gerade in dieser Zeit gar viele Eltern bei der ersten geistigen und körperlichen Entwicklung ihres Kindes ruhig zu und überlassen sie dem Zufalle sowie ungebildeten Dienstleuten, anstatt dieselbe selbst durch zweckmäßiges Eingreifen richtig zu leiten. Wenn sie nur wenigstens durch gutes Beispiel die Kinder erzögen, da der Nachahmungstrieb im Kinde ein mächtiger Hebel für die Erziehung ist. Allein die wenigsten Eltern wollen einsehen, daß die Richtung, die der Geist früh annimmt, mit ihm wächst und unaustilgbar bleibt.

Die **körperliche** Erziehung sei auf den Nahrungsgenuß, den Schlaf, die Bewegungen und die Reinlichkeit gerichtet. Die Nahrung werde zu fest bestimmten Zeiten gereicht, und dabei gewöhne man das Kind, dieselbe nicht zu hastig, sondern ruhig und reinlich zu sich zu nehmen. Sitzt das

Kind dabei am Familientisch, so gewöhne man dasselbe nicht an das Naschen von jeder Speise der Erwachsenen, sondern halte streng an der kindlichen Nahrung fest. *Schlafen* darf das Kind nur in seinem eigenen Bettchen, und zwar ohne daß (bei gesunden Kindern) besondere Hilfsmittel, als Einsingen, Erzählen u. dergl. zum Einschlafen angewendet werden. Spätes Zubettgehen, welches so viele schwache Eltern gestatten, wirkt in diesem Lebensalter nachteilig. Die Hände des schlafenden Kindes sollen immer *auf* dem Deckbette liegen, wie auch am Tage darauf zu sehen ist, daß dieselben *nicht* an die Geschlechtsteile gebracht werden. Hinsichtlich der *Bewegungen* ist die Hauptregel, dem Kinde so wenig als möglich Hilfe zu leisten, damit es beizeiten durch selbständige Anstrengungen seinen Willen übe und Geschicklichkeit erlange. Wohl aber veranlasse man dasselbe zum Nachahmen gewisser Bewegungen mit Händen und Füßen, wie zum Ergreifen und Führen des Löffels und Bechers zum Munde, zum Fassen und ruhigen Tragen von Gegenständen, zum Werfen und Auffangen, zum Hüpfen und Springen, zum Gerade- und Auswärtsgehen und Stehen. Man vermeide alle zu lange anhaltenden und anstrengenden Bewegungen, z. B. übermäßiges Gehen, langdauerndes Aufrechtsitzen, zumal bei schwächlichen Kindern. Allerdings ist die Beweglichkeit und der Tätigkeitstrieb beim gesunden Kinde in diesem Alter weit größer als beim Erwachsenen und wie das Springen und Herumjagen junger Tiere der Gesundheit dienlich; auch geht die Erholung des ermüdeten Kindes weit rascher vor sich als die des Erwachsenen. — Beim Führen des Kindes an der Hand wechsle man öfters mit der rechten und linken Hand ab, weil sonst dem Kinde eine schiefe Körperhaltung angewöhnt werden könnte, ebenso muß auch beim Tragen des Kindes auf dem Arme öfters zwischen dem rechten und linken gewechselt werden. Die Ausbildung der *Sprache* kann man durch deutliches Vorsprechen und gleichzeitiges Vorzeigen von Gegenständen unterstützen, um Laut und Vorstellung in inniger Verbindung miteinander dem Gehirne einzuprägen. Dem zur gefährlichen Gewohnheit werdenden *Verunstalten der Sprache* (Abkürzen und Verderben der Worte) trete man beim älter werdenden Kinde entgegen und ahme dasselbe nicht etwa selbst nach.

An *Reinlichkeit*, in Bezug auf die Ausleerungen, den Körper und die Kleider, das Essen und Trinken, muß ein Kind schon vom Anfange dieses Lebensalters an streng gewöhnt werden. Es muß seine natürlichen Bedürfnisse durch bestimmte Ausdrücke zu bezeichnen und später allein ordentlich zu verrichten lernen; es werde schon frühzeitig angeleitet, beim Essen und Trinken reinlich zu sein, seine Zähne sich gehörig reinigen zu lassen und später selbst zu reinigen, sowie die Kleidung nicht mutwillig zu beschmutzen. Freilich artet dieses letztere Reinlichsein manchmal (bei Müttern, die aus ihren Kindern Staatspüppchen machen wollen) auch bis zum Ungehörigen aus. Was die *Kleidung* betrifft, so ist Kopf und Hals im Haus bei Tag und Nacht bloß zu lassen und nur beim Aufenthalt im Freien gegen Sonne und Kälte gehörig zu schützen. Die Kleidchen seien kurz und locker, damit das Kind seine Glieder so frei als möglich bewegen könne; die Unterkleider und Hosen sollten nicht durch Binden an den Körper befestigt, sondern durch Schulter- oder Tragbänder gehalten oder an ein langtailliges und bequemes Leibchen angeknüpft werden. Das Gewicht der Kleider muß überhaupt ganz und gar auf den Schultern ruhen. Zur Fußbekleidung sind genau passende Stiefelchen am zweckmäßigsten, indem sie nicht nur die gute Bildung des Fußes, sondern auch das Laufen am besten unterstützen. Natürlich muß die Kleidung nach der Jahreszeit und Lufttemperatur eine wärmere oder eine dünnere sein. Zarte Kinder und solche, die sehr zum Schnupfen geneigt sind, lasse man den Winter hindurch weiche wollene Strümpfe tragen.

Die **geistige** Erziehung im ersten Kindesalter hat es hauptsächlich mit der Übung der Sinne (durch die erst die geistige Tätigkeit des Gehirns erregt wird), dem Unterscheiden von Recht und Unrecht und mit dem Gewöhnen an Gehorsam und Beschäftigung zu tun. Auch hier ist das Hauptgesetz: man halte alles vom Kinde ab, an was es sich nicht gewöhnen soll, und wiederhole beharrlich das, was ihm zur anderen Natur werden soll, natürlich stets mit der gehörigen Abwechslung zwischen Tätigkeit und Ruhe, sowie mit ganz allmählicher Steigerung der Tätigkeit. Der Gesichtssinn verlangt bei Stadtkindern insofern besondere Übung, als man denselben Gelegenheit geben muß, auch ferne Gegenstände ins Auge zu fassen, was im Hause und in den meist engen Straßen nicht möglich ist. Sie sind also oft ins Freie zu führen, damit sie dort bald größere, bald kleinere Gegenstände mit den Augen erfassen und verfolgen, einzelne Gegenstände, Tiere, Pflanzen und dergl. ordentlich und mit Aufmerksamkeit in verschiedener Entfernung und Stellung ansehen und später auch bei kürzerem Anschauen schnell wieder erkennen. Zu Hause, beim Spiel mit feinen Gegenständen, beim Ansehen von Bilderbüchern ist für gehörige Beleuchtung und für gehörigen Abstand zwischen Auge und Gegenstand zu sorgen. Bei dieser Gelegenheit kann auch das Erkennen und Benennen der Farben eingeübt werden. Der Gehörsinn kann in Bezug auf Schärfe (schwache und entfernte Töne zu hören) und auf Feinheit (hohe, tiefe, reine und falsche Töne zu erkennen), sowie auf Richtung und Entfernung des Schalles geübt werden. Man leite deshalb das Kind an, mit Aufmerksamkeit zu hören, und errege frühzeitig Lust an Musik und Gesang in ihm. Der Geruchssinn läßt sich durch Übungen im Erkennen und Unterscheiden von verschieden riechenden Stoffen verfeinern und schärfen. Übungen des Geschmackssinnes, mit verschiedenartigen wohlschmeckenden Stoffen vorgenommen, führen leicht zur Leckerei und Näscherei und sind deshalb nicht eben notwendig. Der Tastsinn, der seinen Hauptsitz in den Fingerspitzen hat, wird beim Unterscheiden der verschiedenen fühlbaren Eigenschaften der Körper zeitig von selbst geübt; die beabsichtigte Erziehung der Sinne beschränkt sich also auf den Gesichts- und Gehörssinn. — Gebrechen und mangelhafte Leistungen der Sinnesorgane können und sollen in diesem Alter erkannt und zu ärztlicher Beratung und Behandlung gebracht werden.

Auch die Allgemeingefühle sind bei der Erziehung des Kindes nicht außer acht zu lassen; sie sind hauptsächlich in Bezug auf die Beherrschung unangenehmer Empfindungen zu üben. Die Erzieher müssen dazu freilich selbst dem Kinde ein gutes Beispiel geben, häßliche und abstoßende Tiere angreifen und durch das Kind angreifen lassen, sich nicht gleich über alles entsetzen und ekeln, bei Überraschungen die Ruhe behaupten und nicht außer sich geraten. Man bedenke, daß der Nachahmungstrieb beim Kinde so groß ist, daß es sich sehr schnell ebenso das Gute wie Schlechte seiner Umgebung angewöhnt, sowie Mienenspiel und Gesichtsausdruck derselben (das Heiter- und Mürrischsein und dergl.) leicht und gern nachahmt. Man hüte sich auch, bei jedem Stoße oder Falle, bei Verletzungen oder Unwohlsein des Kindes in lautes Jammern und Wehklagen auszubrechen, das Kind zu bemitleiden und leidenschaftlich zu liebkosen; man beachte lieber viele dieser Zufälle gar nicht oder rede dem Kinde nur ganz ruhig zu. Ebenso suche man die Verdrießlichkeit und Übellaunigkeit eines gesunden Kindes

nicht etwa durch Reiz- oder Beschwichtigungsmittel zu verscheuchen, wohl aber durch unterhaltende Beschäftigung (weil die Langeweile sehr oft die Quelle von Mißstimmung und Launenhaftigkeit ist), sowie durch Nichtbeachtung oder Strafe. Selbst bei leichteren Krankheiten des Kindes taugt das stete Bekümmern um dasselbe nichts, während das ruhige Liegen im Bett schon an sich heilsam ist. Durch übertriebene ängstliche Liebkosungen wird bei einem kranken Kinde das Übel erfahrungsgemäß nur schlimmer gemacht.

Die Haupttugend eines Kindes, die ihm in diesem Lebensalter schon anerzogen und zur anderen Natur werden muß, ist der Gehorsam, da dieser einen festen Grund für die spätere Erziehung legt. Freilich läßt sich der Gehorsam dem Kinde nur durch konsequente Behandlung und Gewöhnung an das Gehorchen beibringen; auch versteht es sich von selbst, daß die Erzieher hierbei mit gehöriger Umsicht und Verständnis, nicht nach zufälliger Laune verfahren. Man verbiete nichts, was man nicht wirklich hindern kann und muß und niemals im Scherze oder mit Lachen, sondern ruhig und mit wenigen Worten. Was dem Kinde einmal befohlen wurde, muß es vollziehen, und jedem Verbote muß es sofort Folge leisten; was sich das Kind nicht angewöhnen soll, aber doch tut, darf nicht bloß manchmal, sondern muß stets verboten werden, bis ihm endlich das frühere Tun und Treiben fast unmöglich wird. Mit Hilfe des Gehorsams müssen zunächst die jungen Kinder zum Rechten gewöhnt werden, daß sie schon in früher Zeit, sobald sie infolge der Sinnes- und Empfindungseindrücke ihr Ich von der Außenwelt getrennt zu fühlen gelernt haben und zum Selbstbewußtsein gelangt sind, eine gute moralische Grundlage durch bloße Angewöhnung haben, auf der dann später mit Hilfe des wachsenden Verstandes fortgebaut werden kann.

Während man alles, was man gewöhnlich Unterricht und Lernen nennt, vor dem siebenten Jahre ganz unterlassen sollte, ist das erste Kindesalter für die Ausbildung des moralischen Menschen und eines ehrenwerten Charakters schon ein wichtiger Zeitraum. Denn jetzt läßt sich noch mit leichter Mühe dem kindlichen Gehirne durch richtige Gewöhnung das Gefühl für Rechtes und Gutes so einimpfen, daß dieses für die ganze Folgezeit darin eingewachsen bleibt. Aber dann dürfen die Eltern freilich dem Kinde keine Lüge und Veruntreuung, keinen Trotz und Eigensinn, keine Selbstsucht und Unsittlichkeit, kurz keinen Fehler, den sie vom Kinde fernzuhalten wünschen, nachsehen, sondern müssen alle solche Vergehungen jedesmal unerbittlich bestrafen. Freilich muß man sich bei der Erziehung auch von aller Pedanterie fernhalten. Man darf den jungen Kindern, welche schon in frühem Alter ein Gefühl für Recht und Unrecht haben, nicht dadurch wehe tun, daß man an ihre Handlungen denselben Maßstab anlegt, wie an die älterer Kinder oder vollends Erwachsener; man darf sie nicht falsch beurteilen, weil man auf ihre eigentümlichen Empfindungen und Gedanken nicht einzugehen versteht. — Besondere Charakterzüge treten schon in diesem Alter hervor, sie können sich durch richtige Behandlung zu Tugenden entwickeln, ebensowohl aber durch falsche Behandlung zu großen Fehlern. Wenn sich Eltern über die possierlichen Unarten eines Kindes freuen, seinen Eigensinn als Charakterfestigkeit bewundern, dem Kinde nichts versagen können und die Erziehung, sowie Bestrafung bis zu der Zeit verschieben wollen, wo, wie man zu sagen pflegt, beim Kinde der Verstand kommt, da steht für Eltern und Kind eine traurige Zukunft bevor. Die Strafe, die dem Temperamente des Kindes angepaßt werden muß und bei vielen Kindern gar nicht in Schlägen (obschon diese in vielen Fällen nicht zu entbehren sind) zu bestehen braucht, sollte ein Zuchtmittel sein, welches nur so lange anzuwenden ist, als das Kind noch kein vollkommen ausgebildetes Selbstbewußtsein hat, also in den drei bis vier ersten Lebensjahren. Nach dieser Zeit sollte ein Kind bei dem jetzt entwickelten Verstande so gehorsam sein, daß

sanftere Ermahnungen zu seiner weiteren Erziehung hinreichten. *Ein Kind, welches nach dem vierten Jahre noch Schläge verdient, ist häufig ein verzogenes*; ein Kind sollte sich gar nicht bis zu der Zeit zurückerinnern können, wo es Schläge bekam. Ein sehr gefährliches und deshalb nur in sehr beschränkter Weise anzuwendendes Erziehungsmittel ist die *Belohnung, denn wer mit Bewußtsein Rechtes und Gutes nur der Belohnung wegen tut, ist ein erbärmlicher Mensch.* Es drückt die Erwartung einer Belohnung dem guten Benehmen und der Folgsamkeit des Kindes nur zu leicht den Charakter des Eigennutzes und der Heuchelei auf. Ein liebevolles Benehmen der Eltern gegen das folgsame Kind muß für dieses die schönste Belohnung sein. Ebenso kann auch das stete Beloben dem Kinde sehr leicht schaden und die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Selbst mit den *Liebkosungen* müssen Eltern vorsichtig sein. Niemals dulde man, daß Kinder durch Dienstboten und andere fremde Personen geküßt werden, weil durch den *Kuß* gar leicht Ansteckungsstoffe übertragen werden; wie oft wurden Kinder von Erwachsenen, die an unbedeutenden oder gar nicht beachteten Halsbeschwerden litten, durch einen Kuß auf den Mund mit dem diphtheritischen Gift infiziert und auch andere Ansteckungsstoffe (Syphilis) können nur zu leicht durch Küssen übertragen werden.

Was die *Strafen* betrifft, so ist hierbei mit großer Umsicht zu verfahren. Zunächst muß jede Strafe, wenn sie wirksam sein soll, sich nur auf einen genau bestimmten Fall beziehen; sie muß in diesem Falle aber stets *sofort*, ruhig und leidenschaftslos erfolgen, niemals im Zorne oder in Aufregung. Nach überstandener Strafe sei das Frühere vergessen, man drohe nicht weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen, trage nicht nach und nehme an, es sei gebessert. Es lassen sich übrigens dem Kinde eine Menge Strafen ersparen, wenn man demselben gleich von der ersten Jugend an die Gelegenheit, sich Falsches anzugewöhnen, entzieht und dafür das Rechte angewöhnt. So läßt sich z. B. dem Kinde *Achtung vor dem Eigentume anderer* dadurch beibringen, daß man ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die anderen gehören, dagegen aber sein eigenes Spielzeug nicht entzieht. Die *Ordnungsliebe* ist schon dem kleinen Kinde einzuimpfen, indem man jedes Spielzeug desselben an seinen Platz stellen und später das Kind ordentlich aufräumen läßt, sobald es nicht mehr spielt. Ebenso ist der Sinn für *Reinlichkeit* und *Schamhaftigkeit* (Sinn für anständiges Gebaren beim Besorgen natürlicher Bedürfnisse, beim Waschen, Baden und Ankleiden) durch zeitige Gewöhnung für alle Zeiten bleibend anzuerziehen. *Aufrichtigkeit* und *Wahrheitsliebe*, die nicht zeitig genug entwickelt werden können, erzeugen sich im Kinde am besten dadurch, daß man selbst gegen dasselbe vollkommen wahr und offen ist und niemals schlaue Lügen desselben belächelt. Man sichert das Kind vor der Angewöhnung einer Menge von Fehlern, wenn man dasselbe durch Spiele und Unterhaltung *richtig zu beschäftigen versteht und Langeweile nicht aufkommen läßt.*

Zur richtigen *Verstandesbildung* genügen in diesem Lebensalter diejenigen *Sinneseindrücke* vollkommen, welche teils von selbst beim *Spiel* und den Beschäftigungen der Kinder eintreten, teils, wie beim Erkennen der Farben, Singen lernen ꝛc., bei solchen Gelegenheiten absichtlich eingeübt werden. *Spielend* müssen die Kinder in die Wunder der Schöpfung eintreten, und ganz recht sagt *Tilt*: „Die ganze geistige Entwicklung der ersten sieben Jahre sollte nur an Spiele und geistige Unterhaltung geknüpft werden; der kindliche Geist muß eine Menge Belehrung über die Natur und Eigenschaften der Dinge sammeln, ehe er zum ersten Mal an dem regelmäßigen und systematischen Schulunterricht sich beteiligen kann.“ Man erinnere sich stets daran, daß erst Sinneseindrücke das Gehirn zu seinem geistigen Tätigsein erwecken, und daß dies mit großer Vorsicht und ganz allmählich geschehen muß, wenn dieses Organ nicht Schaden nehmen soll. — Zur Entwicklung und Übung des *Willens* (nicht mit Willkür und Eigensinn zu verwechseln) dienen im Kindesalter teils Bewegungsübungen, die das Kind ja auch in reichlichem Maße von selbst anstellt, teils Anregungen zum Tun von etwas, bei dem Unangenehmes oder Hindernisse zu überwinden sind.

Das **zweite Kindesalter** begreift das vierte, fünfte, sechste und bei vielen in der Entwicklung zurückgebliebenen Kindern auch noch das siebente Lebensjahr in sich. Es zeichnet sich dieses zweite vor dem ersten Kindesalter dadurch aus, daß in ihm Krankheiten und Todesfälle seltener werden, während die körperliche und geistige Ausbildung rasch vorwärts schreitet. Das Kind ist jetzt so ziemlich Herr aller seiner Bewegungen und hat bedeutend an Sprachfertigkeit gewonnen; noch ist aber sein Gehirn im Wachstum begriffen und verlangt deshalb besondere Schonung. Während im ersten Kindesalter, wo das Kind noch wenig Sehnsucht nach anderen Kindern fühlt und sich durch Spielen gut allein unterhält, dasselbe für sich allein erzogen werden kann, ist im zweiten Kindesalter, zu welcher Zeit das Kind gern mit anderen Kindern spielt, seine Erziehung gleichzeitig mit anderen, aber freilich gut erzogenen Kindern zweckmäßiger. Es geschieht das am besten und natürlichsten im Elternhause im Kreise der Geschwister und unter Aufsicht der Eltern. Da aber in diesem Lebensalter, namentlich gegen das Ende desselben, die Erziehung des Kindes von seiten vieler Eltern unzureichend ist, teils wegen Zeitmangels, beschränkter Wohnung, teils wegen mangelndem Verständnis und Begabung der Eltern für die Erziehung, so werden um diese Zeit viele Kinder dem sog. Kindergarten oder der Spielschule für einen geraumen Teil des Tages übergeben, welche freilich die sachgemäße und gute Erziehung im Elternhause niemals ersetzen kann. Immerhin aber überläßt man seine Kinder besser einer Spielschule und einer sachverständigen Lehrerin als beliebigen Dienstboten, wenn man einmal genötigt ist, das kostbarste Gut der Familie fremden Händen anzuvertrauen.

Die **Erhaltung** des Menschen im zweiten Kindesalter verlangt wie die im ersten Kindesalter: eine reizlose, nahrhafte, leicht verdauliche Kost aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln neben hinreichendem Genusse von Flüssigkeit (Milch, Wasser). Der Nährwert der Nahrung betrage bei einer täglichen Zufuhr an Speise und Getränk von 1200 bis 1500 g zwischen 70 und 75 nutzbaren Kalorien auf ein Kilogramm Kind, welche enthalten seien in 3 g Eiweiß, 3 g Fett und 11 g Kohlenhydraten. Die Fettration kann um 1 bis 2 g verstärkt, die Menge der Kohlenhydrate entsprechend vermindert werden, wodurch die Ernährung aber teurer wird, denn sie geschieht alsdann mit mehr animalischen Nahrungsmitteln. Immer noch spielt die Kuhmilch eine erhebliche Rolle unter den Nahrungsmitteln. Ferner braucht das Kind reine Luft (bei Tag und Nacht), Aufenthalt und Bewegung im Freien so oft als möglich; gehörige Reinigung der Haut (durch Waschungen und Bäder); hinreichenden Schlaf oder doch Ruhen nach Körperanstrengungen und Schonung der Sinnesorgane. Hinsichtlich des Warmhaltens, welches in den früheren Lebensjahren das Gesundbleiben unterstützt, kann jetzt mit einer allmählichen Abhärtung dadurch begonnen werden, daß zu den Bädern und Waschungen zuerst laues, dann kühles und endlich kaltes Wasser (Flußbad) verwendet, daß die Kleidung nach und nach dünner gewählt wird und daß man die Kinder den Witterungseinflüssen mehr aussetzt. Ein plötzlicher Übergang von der warmen zur kalten Behandlung des Kindes taugt nicht, und letztere verfehlt dann nicht nur ihren Zweck ganz und gar, sondern kann auch als widernatürliches Reizmittel wirken und Blutarmut, sowie nervöse Reizbarkeit veranlassen. Kräftigere Kinder mag man durch vorsichtige Abreibungen mit nach und

nach kühler (von 25 bis 20° C.) zu wählendem Wasser und nachfolgendes Frottieren gegen Erkältungen abhärten. — Die tägliche Urinmenge ist in diesem Alter nicht viel größer als im ersten Kindesalter, da die Milch als Nahrungsmittel allmählich zurücktritt und die Flüssigkeitszufuhr daher kleiner wird; die Kotmenge wird etwas größer, bis zu 130 g im Tag.

Bei der **Erziehung** in diesem Lebensalter ist, wie überhaupt bei der Kindererziehung, die Hauptaufgabe der Erzieher: im Kinde neben dem Gehorsam die Überzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, die bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Überzeugung läßt sich aber leicht durch konsequentes, gleichförmiges Benehmen der Erzieher gegen das Kind erwecken. Überhaupt müssen Eltern durch ihre Handlungsweise dahin streben, daß im Kinde, das jetzt ein scharfes Auge für die Fehler seiner Umgebung hat, niemals der Glaube an die elterliche Autorität erschüttert wird; nichts dringt so tief in die Seele des Kindes, als der Einfluß des Beispiels.

Was die **körperliche** Erziehung betrifft, die großenteils noch nach den für das erste Kindesalter gegebenen Regeln einzurichten ist, so müssen zunächst die verschiedenen Bewegungen des Kindes gehörig ins Auge gefaßt und so geleitet werden, daß sie allmählich mit immer mehr Sicherheit, Ruhe, Geschicklichkeit, Anstand und Anmut geschehen. Zu diesen Bewegungen gehören aber nicht bloß die der Beine, Arme und des Rumpfes, sondern auch die des Kopfes, Gesichtes und der Sprachorgane. So ist z. B. beim Essen darauf zu achten, daß dasselbe nicht mit dem höchst widerlichen Schnalzen geschieht und daß feste Nahrungsmittel tüchtig zerkaut werden, daß beim Gehen Körper und Füße eine gute Haltung haben, daß kein entstellendes Mienenspiel zur Angewohnheit wird, daß sich ferner die Sprache nicht mangel- oder fehlerhaft ausbildet und dergl. mehr. Anstrengende Bewegungen sind der Körperkonstitution richtig anzupassen, wenn sie nicht Schaden bringen sollen. Der Sinn für Reinlichkeit, Schamhaftigkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit, wozu schon im ersten Kindesalter der Grund gelegt werden muß, kann bei Kindern gar nicht stark genug ausgebildet werden, da er großen Einfluß auf das spätere Leben hat. Deshalb halte man auf Rein- und Guterhalten des Spielzeuges und der Kleidung, auf das Aufräumen der Sachen, sowie auf Pünktlichkeit im Essen, Schlafen und Ankleiden des Kindes.

Die **geistige** Erziehung darf sich, was die Bildung des Verstandes betrifft, im wesentlichen immer noch auf die Ausbildung der Sinne, sowie auf längere Fesselung der Aufmerksamkeit des Kindes auf Gegenstände beschränken; es muß jedoch schon angefangen werden, die von Naturgegenständen im Gehirne erzeugten Sinneseindrücke zur Bildung des Gedächtnisses und Vorstellungsvermögens, überhaupt zum Denkenlernen zu verwenden; doch ist bei diesem geistigen Tätigsein die körperliche Beschaffenheit des Kindes wohl zu beachten, und namentlich jede Überreizung und Überanstrengung des Gehirns und der Sinnesorgane sorgsam zu verhüten, da durch sie leicht der Grund zu Nervosität, Kurzsichtigkeit, Schielen u. s. w. gelegt werden kann.

Der Wille läßt sich durch Überwinden von Hindernissen, Furcht und unangenehmen Zuständen immer mehr kräftigen, denn erweckt mußte er schon im ersten Kindesalter werden. Nur hüte man sich, das Kind zu erschrecken, denn der absichtlich herbeigeführte Schreck wirkt, wie die Erfahrung lehrt, nicht nur schädlich, er erregt auch

Furcht, und diese macht das Kind feige und heuchlerisch. Das Gefühl oder Gemüt erleidet häufig eine verkehrte Erziehung, wenn nämlich die Empfindungstätigkeit des Gehirns vorzugsweise angeregt und unterhalten wird, ohne daß die erlittenen Gefühlseindrücke durch gleichzeitige zweckmäßige Verstandes- und Willensanregungen in Schranken gehalten werden. Man glaubt dadurch gefühlvolle Menschen zu erziehen, bildet aber nur sentimentale Schwärmer, die, für das praktische Leben untauglich, weder sich selbst noch anderen vernünftig zu raten und zu helfen im stande sind. Ebenso kann es für die Zukunft des Kindes nachteilig werden, wenn durch öfteres Erzählen von Märchen, Geister-, Feen-, Räuber- und anderen Geschichten seine Einbildungskraft widernatürlich ausgebildet und sein Gemüt für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich gemacht wird. Freilich darf man auch die Anregung des Verstandes durch fortwährende Belehrungen nicht übertreiben, sonst erzieht man seichte, aufgeblasene und naseweise Vielwisser ohne Gemüt. Ein fester Grund zur echten Religiosität und Moralität läßt sich dadurch legen, daß man im Kinde Ehrgefühl (ja nicht etwa Ehrsucht) und das Gewissen zu entwickeln sucht, von denen das erstere den Menschen zwingt, das Rechte und Gute, ohne Nebenabsicht und Eigennutz, bloß aus Selbstachtung, zu tun, das letztere aber bei Vergehungen ein unbestechlicher Richter ist. Auch gewöhne man das Kind, anderen unaufgefordert Aufmerksamkeiten zu erweisen. Übrigens ist ein jedes Kind nach seinem besonderen Temperamente und seiner schon erlangten Individualität zu behandeln; so ist z. B. das leicht erregbare Kind nicht noch mehr anzuregen, das schwerfällige dagegen anzutreiben.

Gesündigt gegen das Kind wird häufig: durch das Darreichen falscher Nahrung (z. B. viel von Kartoffeln, Kuchen und Zuckerzeug; namentlich von Wein, Bier, zu starkem Kaffee, Tee und Gewürzhaftem); — durch unregelmäßiges Essen, Naschen und Von-allem-bekommen; — durch Ausgehen in zu leichter Kleidung, bei rauher Witterung; — durch langes Aufbleiben am Abend, wohl gar an öffentlichen Orten; — durch fortwährendes Helfen beim Stehen- und Laufenlernen; — durch falsches Vorsprechen; durch Überhäufen mit Spielzeug; — durch zu große Nachsicht bei Unarten und zu geringe oder verkehrte Anleitung bei der Beschäftigung.

Auf den bunten Holzwaren, die den Kindern als Spielzeug dienen, befinden sich zuweilen Giftfarben, und diese sind gewöhnlich sehr unvollkommen befestigt. Sie lösen sich meist mit Leichtigkeit durch den Speichel des Mundes und die Wärme der Hand, so daß es gefährlich ist, den Kindern solches Spielzeug zu geben. Das beliebte Kautschuk-(Gummi-)Spielzeug ist mitunter gleichfalls mit giftigen Farben bemalt. Schwarze Gummiwaren sind, wenn sie im Wasser nicht untersinken, unschädlich; anderenfalls enthalten sie Bleioxyd. Überhaupt sollen alle Gummisachen, mit denen Kinder in Berührung kommen, im Wasser schwimmen, elastisch und von weicher Konsistenz sein. Die Tuschkästchen enthalten auch häufig giftige Farben, ebenso wurde Bleiweiß in anderen Spielwaren, besonders in den sog. unzerreißbaren Bilderbüchern gefunden, deren Leinwandblätter einen Bleiweißüberzug besaßen. Die Verwendung bestimmter gesundheitsschädlicher Farben bei Spielwaren ist übrigens in Deutschland durch Reichsgesetz vom 5. Juli 1887 verboten und dürfte seither hier viel seltener als früher geworden sein.

Zur Kindergärtnerei.

Im zweiten Kindesalter (vom 3. oder 4. Lebensjahre bis zum 7. Jahre) können viele Kinder nicht mehr ausschließlich im Elternhause erzogen werden. Denn in diesem Alter tritt beim Kinde der Drang nach Tätigkeit, nach dem Umgang mit seinesgleichen, nach Wissenwollen stark hervor, und während sein Unbeschäftigtsein Unarten leicht aufkommen läßt, wird es durch Beschäftigung leicht davon abgelenkt. Es ist also nunmehr das Bedürfnis nach regelmäßiger Beschäftigung im Verkehr mit gleichaltrigen Kindern in

einem Maße vorhanden, daß es zu Hause häufig nicht mehr in geeigneter Weise befriedigt werden kann. Solches aber findet im „Kindergarten" statt, wo das Kind durch Erzieher von Fach, am besten durch eine Mutterstelle vertretende Erzieherin (Kindergärtnerin), nach bestimmten Regeln auf naturgemäße Weise unter Spielen und Beschäftigungen mit anderen Kindern erzogen wird. Der Kindergarten soll aber nicht dazu da sein, um Müttern die Last ihrer ungezogenen Kinder abzunehmen oder den letzteren nur die Zeit zu vertreiben, sondern er soll den Übergang vom Spielen zum Lernen, aus der Wohnstube in die Schulstube bilden. Hier soll das Kind, allerdings die meiste Zeit spielend, schon eine Anleitung zum Gebrauche seiner Vernunft und der Sinne, der Empfindungs- und Bewegungsapparate bekommen (durch Sinnesübungen, Beschäftigungen und Bewegungsspiele); auch soll hier auf den Verstand, das Gemüt und den Willen erziehend eingewirkt und nebenbei noch manuelle und sprachliche Geschicklichkeit, sowie Kräftigung der Muskulatur erzielt werden.

Das Lokal des Kindergartens, mit welchem in größeren Städten notwendig auch ein wirklicher Garten (wenn möglich mit einigen Haustieren) verbunden sein muß, soll gehörig geräumig, hell und trocken sein, eine gesunde Lage haben, stets von reiner, mäßig warmer Luft durchzogen, also gut ventiliert sein und sehr reinlich (mit geölten, staubfreien, leicht zu reinigenden Fußböden) und in größter Ordnung gehalten werden, damit die Gesundheit der Kinder nicht geschädigt und der Ordnungs- und Reinlichkeitssinn derselben gefördert werde. Die Oberaufsicht über den Kindergarten sollte ein gebildeter Pädagog in Gemeinschaft mit einem Arzte führen, während die eigentliche Leitung am besten in die Hände von Frauen gelegt wird, von denen die dirigierende nicht zu jung sein darf, wohl aber in ihrer Wirksamkeit vorteilhaft von jüngeren Mädchen unterstützt wird. Freilich müssen diese, neben dem nötigen Verstande, zu ihrem wichtigen und schwierigen Berufe vor allem natürliche Begabung, Lust und Liebe haben, auch gehörig zu demselben vorgebildet sein. Sie müssen gern mit Kindern umgehen, müssen verstehen, mit den Kindern kindlich zu sein, müssen gehörige Charakterfestigkeit und Ausdauer besitzen und sich nicht durch Sympathie und Antipathie zu einem ungleichen Benehmen gegen die Kinder verleiten lassen. — Die Zahl der Kinder, welche eine Kindergärtnerin zu beaufsichtigen hat, darf nicht allzugroß sein, damit sie auf die Eigentümlichkeiten der einzelnen Pfleglinge genügend eingehen und für ihre Bedürfnisse Sorge tragen kann. Eine schablonenmäßige Erziehung kann keine guten Resultate erzielen.

Bei der Aufnahme des Kindes in den Kindergarten ist dasselbe in Bezug auf seinen Körper- und Gesundheitszustand von einem Arzte einer Untersuchung zu unterwerfen, auch muß sich die Vorsteherin über etwaige Eigentümlichkeiten oder gar Charakterfehler durch die Angehörigen des Kindes berichten lassen, sowohl im eigenen Interesse des kleinen Pfleglings, damit derselbe die ihm etwa nötige besondere Berücksichtigung erfahre, noch mehr aber im Interesse der übrigen Kinder, damit dieselben nicht durch den neuen Ankömmling an ihrer körperlichen oder geistigen Gesundheit Schaden leiden. Auch muß die Vorsteherin im stande sein, ansteckende Kinderkrankheiten in ihrem ersten Beginn zu erkennen und sofort von sich aus, im Notfall unter Beiziehung des Arztes den Ausschluß kranker Kinder veranlassen. Denn in noch höherem Maße als durch die eigentlichen Schulen

werden Kinderkrankheiten durch schlecht beaufsichtigte und überfüllte Kindergärten verbreitet, deren junge Insassen die gewöhnlichen Kinderkrankheiten wie Masern, Wasserpocken, Scharlach meist noch nicht überstanden haben. Daß die Vorsteherin selbst und daß die sie unterstützenden Mädchen alle Vorsicht anwenden müssen, um nicht solche Krankheiten in den Kindergarten zu verschleppen, braucht kaum erwähnt zu werden.

An eine Kindergärtnerin ist also vor allem die Anforderung zu stellen, daß sie die Gesundheit ihrer Pfleglinge zu wahren und zu fördern verstehe, sodann daß sie auf richtige Weise die geistige Arbeit des Gehirns, der Sinnes-, Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsapparate zu leiten im stande sei. Um dies aber zu können, muß sie gehörige Kenntnis von der Einrichtung und Pflege des kindlichen Körpers haben und darf namentlich nie vergessen, daß jedes arbeitende Organ zeitweilig gehörig ausruhen muß, daß es niemals durch zu große oder zu anhaltende Arbeit angestrengt werden darf, und daß es nur bei ganz allmählicher Steigerung der Arbeit sich mehr und mehr kräftigt. Insbesondere muß die Kindergärtnerin schwächliche, schlecht genährte Kinder als solche zu erkennen wissen, und blasse, träge und müde Kinder mit großer Schonung behandeln.

Der Gebrauch der **Muskeln** beim Sitzen, Stehen, Gehen und Laufen darf niemals bis zur Ermüdung fortgesetzt werden, da sonst ebenso die Ernährung der Muskulatur wie die Gestaltung des Knochengerüstes leiden können. Es muß deshalb zwischen den verschiedenen Muskelanstrengungen der gehörige Wechsel und ein passendes Ausruhen stattfinden. Nichts ist für das Kind anstrengender, als das lange Geradesitzen, wobei Nacken- und Rückenmuskeln tätig sein müssen. Dieses Geradesitzenmüssen trägt auch mit die Schuld an dem Schiefwerden, weil das ermüdete Kind dabei in sich und seitwärts zusammensinkt. Blutarme, bleiche, magere Kinder mit schlaffer Muskulatur müssen bei allem, wo Muskelanstrengung stattfindet (bei Bewegungsspielen, Gartenarbeiten) schonender als kräftige Kinder behandelt werden. Die Haltung der Kinder beim Arbeiten im geraden Sitzen sei jederzeit eine solche, daß dabei die beiden Schultern stets in gleicher Höhe stehen, der Oberkörper und Kopf nicht widernatürlich vorgebeugt und die Brust nicht fest an den Tisch gedrückt wird; der Rücken sich an eine Lehne bequem anlehnen könne, die Füße und Oberschenkel aber ordentlich auf einer Unterlage ausruhen. Da die Sprache zu den willkürlichen Muskelbewegungen gehört, so ist auch auf diese, durch richtige Gewöhnung und gutes Beispiel (dialektfreies Sprechen) vorteilhafter Einfluß auszuüben.

Das **Auge** kann schon im Kindergarten der Kurzsichtigkeit anheimfallen, wenn es Gegenstände öfters und längere Zeit aus zu großer Nähe anschauen muß, wie dies oft beim Arbeiten am Tisch und bei unzureichendem Licht (bei trübem Himmel und in der Dämmerung) der Fall ist. Es ist deshalb Pflicht der Kindergärtnerin, den Kindern das zu tiefe Niederbücken zu verbieten: 33 cm muß das Auge wenigstens von dem angeschauten Gegenstande entfernt bleiben. Außerdem ist das Sehorgan noch zu schützen: vor Überanstrengung, wie beim Ansehen sehr kleiner Gegenstände (Ausstechen und feine Flechtblätter) und beim zu langen Gebrauche (besonders in den trüben Dezembertagen werden die Augen der Kinder durch das Anfertigen feiner Weihnachtsarbeiten überangestrengt); vor unzureichendem Licht und vor falscher Beleuchtung, also z. B. auch vor grellem, unstetem und flackerndem Lichte; vor Verletzungen aller Art, wie bei Schlägen an den Kopf und beim Druck durch Zuhalten des Auges von hinten her. Bemerkt die Kindergärtnerin irgend etwas Abnormes am Auge und beim Sehen des Kindes, dann benachrichtige sie die Eltern davon, damit ein Augenarzt zu Rate gezogen werde.

Auch das **Gehör** ist von der Kindergärtnerin zu beobachten, damit es sofort, wenn es von irgend einem Leiden befallen wird, durch die Eltern dem Ohrenarzte zur Untersuchung übergeben werde. Viele Kinder, welche unaufmerksam oder gar geistesschwach

erscheinen, sind in Wirklichkeit schwerhörig. Außerdem ist es vor Verletzungen (Schlägen), Zugluft und fremden Körpern (welche die Kinder gern in den äußeren Gehörgang stecken) zu schützen. Auf das Reinhalten der Ohren muß streng gehalten werden. — Die **Nase** verlangt insofern Berücksichtigung, als sie ordentlich und anständig zu reinigen, nicht durch unnatürlich starke Gerüche und unreine Luft, sowie durch Bohren mit dem Finger und Hineinstecken fremder Körper krank zu machen ist. — Auf die ordentliche Reinigung der **Zähne** soll die Kindergärtnerin sorgsam achten. — Das **Tastorgan**, dessen Sitz vorzugsweise die Fingerspitzen sind, kann durch Verbrennen und Erfrieren Schaden erleiden und muß die Kindergärtnerin, durch Belehrung und Vorsicht, dies zu verhüten suchen.

Der **Atmungsapparat**, besonders die Lunge, verlangt vor allem eine reine, mäßig warme Luft zum Einatmen, und diese ist demnach stets im Kindergarten (im Freien, wie in der Stube) durch ordentliche Reinigung (Sprengen mit Wasser vor und zwischen den Spielen) und Lüftung des Lokals herzustellen. Vorzüglich ist vor staubiger, rauchiger und übelriechender Luft zu warnen; in der guten Jahreszeit sollen die Kinder die meiste Zeit im Garten zubringen. — Die Bewegungen des Atmungsapparates (das Ausdehnen des Brustkastens beim Einatmen) sind nicht durch enge Kleidungsstücke, falsche Körperstellungen, festes Andrücken der Brust am Tische zu erschweren. Schon frühzeitig ist den Kindern weiterhin beizubringen, daß, wenn sie im Winter warme Stubenluft eingeatmet haben und dann in die kalte freie Luft kommen, sie bei geschlossenem Munde nur durch die Nase (in welcher die Luft erwärmt und von staubigen Beimischungen befreit wird) Atem holen, jedenfalls aber das Sprechen und Schreien unterlassen sollen. — Husten und Heiserkeit sind zwei Krankheitserscheinungen, die bei den Kindern im Kindergarten eine ganz besondere Beachtung nötig machen, weil sie sehr häufig die Anfänge gefährlicher und oft auch ansteckender Krankheiten im Atmungsapparate sind. Das Singen ist nicht zu übertreiben, und verwerflich sind Spiele, wo beim raschen Laufen auch noch gesungen wird.

Das **Gehirn** verträgt bei den Kindern des Kindergartens geistiges Arbeiten nur dann ohne Schaden, wenn dasselbe nicht anstrengend und nicht zu lange anhaltend ist und mit der geistigen Ruhe abwechselt. Es müssen deshalb auf Anschauung beruhende Gedächtnis- und Denkübungen nur vorsichtig vorgenommen werden und mit Handarbeiten sowie Spielen und Ausruhen gehörig abwechseln. Ganz besondere Schonung verlangt das Gehirn blutarmer, blasser und magerer Kinder; die die Blutarmut begleitende Trägsinnigkeit ist eine Krankheitserscheinung und kein Fehler, sie darf deshalb nicht als solcher gerügt und damit das Gefühl des Kindes verletzt werden. Auch sind die sog. „frühklugen Kinder" in ihrer geistigen Regsamkeit nicht zu unterstützen, sondern im Gegenteil einzuschränken; besonders ist ihre Phantasie zu zügeln und nicht durch Märchen u. dergl. zu steigern.

Erkältungen mit ihren Folgen kommen dann zu stande, wenn die heiße, schwitzende Haut schnell kalt wird. Es müssen deshalb im Kindergarten die durch Spielen erhitzten Kinder sich vorsichtig und langsam abkühlen und dürfen nicht früher nach Hause geschickt werden, als bis sie vollständig beruhigt und abgekühlt sind. Haben sich bei schlechter Witterung die Kinder nasse Füße zugezogen, dann muß so bald als möglich das Schuhwerk gewechselt werden.

Auf **Reinlichkeit** an Körper und Kleidung der Kinder hat die Kindergärtnerin ihr besonderes Augenmerk zu richten, da diese Tugend nicht bloß eine Grundbedingung des körperlichen Gedeihens, sondern auch für die ästhetische und sittliche Bildung von größtem Einfluß ist. In diesem Alter muß durch beharrliche Gewöhnung die Reinlichkeit als heilsame Gewohnheit für das ganze Leben anerzogen werden; geschieht es nicht, so läßt sich diese Versäumnis später oft nur schwer wieder gut machen.

Schwieriger als die Erhaltung und Förderung des körperlichen Wohlseins des Kindes im Kindergarten ist die Erziehung desselben zur geistigen Gesundheit. Denn hierbei hat die Kindergärtnerin nicht nach so einfachen und allgemeinen Gesetzen, wie solche in Kürze angegeben wurden, zu handeln, sondern muß jedem Kinde besondere Beachtung und Behandlung angedeihen

lassen. Sie hat ebenso die sittliche und moralische, wie die Erziehung des Gemütes, Willens und Verstandes richtig zu leiten und so die Hauptgrundlage für den künftigen Charakter legen zu helfen. Leider wird dieser Forderung im Kindergarten deshalb selten genügt, weil viele Kindergärtnerinnen wohl die Kinder zu beschäftigen, aber nicht zu erziehen verstehen. Dieses hat seinen Grund darin, daß dieselben meist bloß zu der schablonenartigen Ausführung der Fröbelschen Beschäftigungs- und Spielmittel angelernt sind und der Grundlage einer allgemeinen, sowie pädagogischen Bildung entbehren, welche, neben angeborener Anlage, zur Erziehung viel unentbehrlicher ist als das pedantische Nachbeten eines einseitigen und des Ausbaues noch bedürftigen Systems, welchem allerdings ein gesundes Erziehungsprinzip (nämlich das des Spieles und der Beschäftigung) innewohnt. Eine Hauptaufgabe für die Erziehung im Kindergarten ist: im Kinde, welches oft mehr oder weniger verzogen aus dem elterlichen Hause in den Kindergarten kommt, neben Gehorsam die Überzeugung hervorzurufen, daß es nicht von einer schwachen Hand geleitet wird, die bei seinen Launen schwankt oder seinem Widerstande weicht. Diese Überzeugung läßt sich aber recht leicht durch beharrliches und gleichförmiges Benehmen gegen das Kind erwecken. Das Bestrafen ist mit großer Vorsicht, Umsicht und Gerechtigkeit, vor allem ohne Leidenschaftlichkeit, anzuwenden und darf nicht in körperlichen, sondern nur in Ehrgefühlsstrafen (Ausschluß vom Spiele, Alleinstehen und Alleinsitzen u. dergl.) bestehen. Nach überstandener Strafe sei sofort das Frühere vergessen, man drohe und erwähne nichts weiter, sondern verzeihe dem Kinde vollkommen. Das Gebaren der Kinder, und zwar bei allen nur möglichen Verrichtungen, muß beständig überwacht werden. Nicht selten kommen schon geschlechtliche Unarten vor, und es ist deshalb auf die Hände der Kinder stets achtzuhaben.

Die **moralische Erziehung** des Kindes verlangt als oberstes Gesetz: was du gern willst, das man dir tu', das füg auch jedem andern zu; sie hat dafür zu sorgen, daß das Kind nicht ein eitler Egoist werde, der für seine Mitmenschen kein oder nur wenig Herz hat, sondern daß ihm allgemeine Menschenliebe zur anderen Natur werde. Vor allem ist dem Kinde das Gefühl für das Rechte und Gute anzugewöhnen, und deshalb darf ihm keine Lüge und Veruntreuung, keine Selbstsucht und Kränkung anderer nachgesehen werden. Es ist so zu gewöhnen, daß es Böses nicht der Strafe wegen meidet und Gutes nicht der Belohnung wegen tut, sondern daß es durch sein Ehrgefühl und Gewissen sich gezwungen sieht, das Rechte und Gute ohne alle Nebenabsicht und Eigennutz zu tun. Das Belohnen und Beloben des folgsamen Kindes muß deshalb immer vorsichtig und mit Maß und Ziel geschehen, denn es kann sehr leicht die Natürlichkeit in seinem guten Benehmen in Eitelkeit und Ehrsucht umwandeln. Ebenso muß mit Liebkosungen vorsichtig verfahren werden. An Aufrichtigkeit und Wahrheitsliebe gewöhnt sich das Kind am besten dadurch, daß gegen dasselbe selbst immer wahr und offen verfahren wird, und daß niemals schlaue Lügen, auch nicht scherzhafte, sowie unbewußte Unwahrheiten unbeachtet und unbestraft bleiben, wohl gar belächelt werden. Die Lügenhaftigkeit, oft mit Heuchelei gepaart, entstammt entweder dem Leichtsinn und einer allzugroßen Lust zum Fabulieren, oder der Feigheit (Angst vor Strafe) oder dem Eigennutz und ist demnach verschieden zu behandeln. Die eigennützige Lügenhaftigkeit ist das schlimmste aller Sittenübel des Kindes. Auch der Notlüge rede man bei Kindern nicht das Wort. Ist ein Kind im Verdacht, bewußt gelogen zu haben, und leugnet es, dann versichere man sich, bevor man das Kind anklagt, recht genau, ob man nicht irrt; niemals nehme man ohne weiteres die Lüge als gewiß an. Die Achtung vor dem Rechte und Eigentume anderer

wird dem Kinde dadurch beigebracht, daß man ihm nicht alle Gegenstände zu nehmen erlaubt, die es wünscht und die anderen gehören, daß man aber auch die seinigen nicht von anderen nehmen läßt. Ehe das Kind noch einen Begriff von Recht hat, lerne es schon aus angewöhntem Gefühl, alle Gegenstände, die anderen gehören, mit größerer Schonung zu behandeln, als die eigenen. Wohlzutun und mitzuteilen und zwar in nicht verletzender Weise, sowie liebevolles Benehmen, nicht bloß gegen Menschen und zumal gegen Untergebene, sondern auch gegen Tiere, suche die Kindergärtnerin den Kindern schon frühzeitig anzugewöhnen. Die Erweckung der sittlichen Kraft des Ehrgefühls, der Selbstachtung und des Selbstvertrauens, ohne die ein Mensch die Pflichten gegen sich selbst und seine Mitmenschen nicht erfüllen kann, muß gleichfalls schon früh im Menschen vor sich gehen. Bei allem außergewöhnlichen Tun und Treiben des Kindes, besonders bei jedem Vergehen gegen das Gute, Wahre, Achtungswürdige, muß man sich an das Selbstgefühl desselben wenden und ihm sein Gebaren zu Gemüte führen, so daß es sich endlich des Verächtlichen schämen, des Ehrenhaften freuen lernt. Die Erziehung des Selbst- und Ehrgefühls soll jederzeit obenanstehen.

Die **Gemütserziehung** ist häufig insofern verkehrt, als man dabei dem Verstand und dem Willen zu wenig Einfluß gestattet und nur sog. gefühlvolle, sentimentale, mitleidige Wesen erzieht, die beim Mißgeschick und Unglück ihrer Mitmenschen wohl wehklagen und bedauern, aber nicht mit Rat und Tat zur Hand sind. Im Kindergarten sollte deshalb das Kind zur Erziehung eines echten liebreichen Gemütes bei Unfällen eines seiner Gespielen zu dessen Hilfe mit Hand anlegen, z. B. ein gefallenes Kind mit aufheben, abbürsten, abwaschen, die Blutung stillen helfen. Man suche ferner die Kinder dahin zu erziehen, daß sie sich gegenseitig Freude zu machen bestrebt sind, ohne durch etwas anderes als durch die Freude des anderen sich belohnt zu fühlen. Welch schönes Glück schafft sich nicht reine, hingebende, tätige Menschenliebe; sie schafft den Himmel auf Erden. Unverträgliche Kinder müssen durch beschämende Isolierung von der Geselligkeit gebessert werden; sie lernen dadurch den Wert derselben aus der Entbehrung empfinden und die Pflichten der Geselligkeit, besonders der Fügsamkeit, erkennen und erfüllen. Mitleid und Wohltun sind die besten Mittel gegen Lieblosigkeit, Roheit, Schadenfreude, Selbstsucht und Grausamkeit. Kinder, die Lust an Angeberei und Bestrafung ihrer Gespielen finden, sind nur sehr schwer zu bessern. — Zur Bildung eines liebevollen Gemütes erzähle man nicht Geister-, Feen-, Räuber- und andere gemütserregende Geschichten, denn diese erzeugen leicht eine widernatürliche Einbildungskraft und machen das Gemüt für romanhafte Auffassungen und Aberglauben empfänglich, sondern solche Geschichten, wo Menschen oder auch Tiere durch aufopfernde Taten Unglück von anderen abgewehrt und gemildert haben. Tiermärchen, in welchen die den Kindern bekannten Tiere handelnd auftreten, sind sehr beliebt und lassen sich auch für Zwecke der Erziehung wohl verwerten. Hierbei lasse man die Kinder selbst das Gute herausfinden und die Anwendung davon machen. — Jede Grausamkeit und Roheit gegen Mensch, Tier und Pflanze muß streng gerügt werden. Die Natur, wenn sie dem Kinde zum richtigen Verständnis gebracht wird, ist, wie das wirkliche Leben, das beste Erziehungsmittel für das Gemüt; an Pflanzen und Tieren, an Leiden und Freuden der Menschen bildet sich am besten die echte Gemütstätigkeit. Es empfiehlt sich daher, die Kinder an der Pflege von Pflanzen und Tieren (Füttern der Vögel im Winter) teilnehmen zu lassen. Daß endlich auch die Kunst, besonders Musik, Gesang und Dichtkunst auf das Gemüt erziehend und veredelnd einwirken, braucht wohl nicht erst besonders hervorgehoben zu werden.

Die **Willenserziehung** wird fast ganz vernachlässigt, und doch bedarf der Wille ebenso einer richtigen Erziehung und Pflege, wie der Verstand und das Gemüt, die beide allerdings die Herrschaft über den Willen haben müssen, wenn dieser ein menschenwürdiger sein und der Charakterbildung dienen soll. Die Kräftigung und Entfaltung des Willens ist die Spitze aller geistigen Entwicklung und Tätigkeit. Das reichste Wissen, der schärfste Verstand, das innigste Gefühl haben keinen Wert ohne einen tatkräftigen sittlichen Willen, ohne die ausführende Macht des Willens. Natürlich muß der Wille ein sittlicher, d. h. ein vom Verstande und Gemüte und nicht von selbst-

süchtigen Triebfedern angeregter sein; er darf nicht bloß im Wollen (Begehren) bestehen, sondern soll die ausführende Macht unseres vernünftigen Wollens sein. Die Tätigkeit des Willens zu regeln, zu ordnen und zu stärken ist deshalb eine Hauptaufgabe der Erziehung und, wie bei allen Tugenden, geschieht dies durch Gewohnheit; diese ist aber das Werk der Übung. Bei der Willensbildung gilt es zuerst zu überlegen, was zu tun sei; sodann handelt es sich darum, den Entschluß zur Tat zu fassen und diese auszuführen; bei Kindern tritt dafür der unbedingte Gehorsam ein. Hierbei lasse man das Kind nur eines tun und nicht vielerlei anfangen, auch, zur Übung in der Ausdauer und Beharrlichkeit, das eine ordentlich durchführen und zu Ende bringen. Nichts ist schädigender für die Willenskraft, als das Flattern von einer Beschäftigung zur anderen. Im Kindergarten läßt sich der Wille auch durch Überwinden von Hindernissen, von Furcht und unangenehmen Zuständen nach und nach kräftigen. Jedoch darf hierbei das Kind nicht in Angst und Schrecken versetzt werden. Auch Bewegungsübungen, die aber so wenig als möglich von anderen zu unterstützen sind, dienen ganz wesentlich zur Willensbildung. Wer seiner augenblicklichen Stimmung blindlings folgt und nicht seinen Willen der Vernunft unterordnen lernt, der wird zum willkürlich handelnden und charakterlosen Menschen. Aus der Willkür entwickeln sich aber der Trotz und der Starrsinn, die Willenshärte und Despotie. Kinder können sehr leicht dadurch zu diesem verabscheuungswürdigen Fehler erzogen werden, daß man ihnen stets ihren Willen läßt und sie daran gewöhnt, alles was sie wünschen zu erreichen, anstatt sie durch ernste und liebevolle Gewöhnung zum unbedingten Gehorsam zu erziehen.

Zur **Verstandesbildung** gibt es nur einen einzigen Weg, und dieser führt durch die Sinnesorgane zum Gehirn. Um verständig zu werden, muß der Verstandesapparat in gehöriger Ordnung erhalten, nach bestimmten Regeln und durch planmäßige Übungen zum Arbeiten gewöhnt (erzogen) werden. Denn auch die geistige Kraft kann nur durch Gewöhnung ausgebildet und geübt werden. Wir üben aber den Verstand, wenn wir ihn veranlassen und nötigen, die mannigfaltigen Erscheinungen und Wahrnehmungen des äußeren und inneren Lebens und die gesammelten Vorstellungen zur inneren Einheit des Gedankens zu verbinden. Diese Übung ist planmäßig nach einer richtigen Lehrmethode zu leiten, und es muß schon beizeiten das Kind nicht nur an das Auffassen und Beobachten der sinnlichen Merkmale der Dinge und an das Festhalten derselben gewöhnt werden, sondern es muß auch seine Gedanken darüber ordentlich aussprechen lernen. Daß solche Übungen, bei denen das Gehirn angestrengt wird, nur mit Vorsicht in Bezug auf ihre Dauer und Stärke vorzunehmen sind und daß sie stets mit der entsprechenden Ruhe abwechseln müssen, wurde schon früher ausdrücklich hervorgehoben. Nach Diesterweg soll das Kind im Kindergarten insofern für die Schule vorbereitet werden, „als es genau sehen und scharf hören, genau aufmerken und seine Phantasie beherrschen, wahrnehmen, beobachten, sich äußerlich ruhig verhalten und laut, deutlich und accentuiert sprechen lernt". Je mehr jemand die Fähigkeit erlangt, seine Sinne zu gebrauchen, desto schneller und sicherer wird er sich nicht nur Kenntnisse aneignen, sondern auch aus sich selbst heraus etwas zu schaffen im stande sein. Darum muß neben der Anschauung auch die Darstellung berücksichtigt werden. Es muß also das Kind, wie Fröbel sehr richtig will, im Kindergarten nicht bloß zum Auffassen und Lernen, sondern auch zum Schaffen und Gestalten erzogen werden. Der Tätigkeitstrieb des Kindes muß entwickelt, in richtiger Weise gelenkt und so als wichtiges Bildungsmittel benutzt werden. Fröbel sucht dies mit Recht durch bestimmte Spiele und Beschäftigungen zu erreichen. Man geht dabei von den einfachsten Spielen der jüngsten Kinder mit Holzklötzchen zu etwas komplizierteren mit farbigen Hölzern und schließlich zu leichten Beschäftigungen, wie Flechtarbeiten, Stricken über, wodurch die Kinder lernen, eine kleine Arbeit fertig zu stellen. Als Bewegungsspiele dienen (neben Spaziergängen) Reigen, Turnspiele mit und ohne leichte Stäbe; die Kinder lernen ferner singen, gewöhnen sich beim Anhören von Erzählungen an Stillsitzen und Aufmerksamkeit und die älteren können angehalten werden, beim Wiedererzählen oder Abfragen des Gehörten selbst geistig zu produzieren. Wenn man diese Anweisungen Fröbels nicht pedantisch befolgt, sondern den gegebenen Verhältnissen in

richtiger Weise anzupassen versteht, werden dieselben von den besten Resultaten begleitet sein.

Für die Kinder der arbeitenden Klassen, bei denen häufig auch die Frauen dem Erwerbe nachgehen müssen, hat man (meist durch Privat- oder Vereinswohltätigkeit) **Bewahranstalten** eingerichtet, in denen die Kinder beköstigt und während des ganzen Tages passend beschäftigt werden. Daß für Gegenden mit vorwiegender Fabrikbevölkerung derartige gut eingerichtete Anstalten eine wahre Wohltat sind, indem sie auf die körperliche, sittliche und geistige Entwicklung des heranwachsenden, der elterlichen Aufsicht meist ganz entzogenen Geschlechts durch frühzeitige Gewöhnung an Ordnung, Reinlichkeit, Gehorsam und Arbeit einen außerordentlich segensreichen Einfluß ausüben, liegt auf der Hand. Auch für diese Anstalten gilt ganz dasselbe, was wir eben über die geistige und körperliche Erziehung des Kindes im Kindergarten gesagt haben. Der Kindergarten, die Kinderbewahranstalten und die Krippen (d. h. Bewahrungsanstalten für Kinder in den ersten Lebensjahren) sollten aber nicht bloß der Erziehung des Kindes dienen, sondern können gleichzeitig auch eine Bildungsanstalt für die erwachsene weibliche Jugend sein, in welcher die geistige und körperliche Pflege des Kindes studiert wird, also ein Seminar für künftige Mütter und Erzieherinnen, in welchem dem Wissen das Können hinzugefügt wird. Zu diesem Zwecke dürfte die Verbindung eines Kindergartens und einer Kinderbewahranstalt mit Fortbildungsanstalten für Mädchen und mit Lehrerinnenseminaren von größerem Nutzen für die künftige Generation sein als die heutzutage beliebte Übertreibung der Schulbildung, deren Ideal das Mädchengymnasium ist. Denn wenn die Mütter bessere Erzieherinnen werden, als sie zur Zeit sind, und wenn sie sich besser mit der Gesundheitspflege des Kindes vertraut machen, läßt sich ein besseres und gesünderes Menschengeschlecht erhoffen als unser jetziges.

IV. Das Knaben- und Mädchenalter.

Die Schuljahre.

Dieses Alter, das eigentliche Jugendalter, pflegt man vom 7. Lebensjahre, dem Beginn des Zahnwechsels bis zum Eintritt der Mannbarkeit (Pubertät) zu rechnen, welche in unserem gemäßigten Klima bei beiden Geschlechtern zwischen dem 14. und 17. Jahre einzutreten pflegt. Schon in der Mitte dieser Periode beginnen die Geschlechtsunterschiede stärker hervorzutreten, zunächst im allgemeinen Wachstum. Während dasselbe nämlich vom 3. Lebensjahre an eine Reihe von Jahren hindurch nur mäßig ist, beginnt es gegen Ende des Jugendalters wieder erheblich stärker zu werden; beim Mädchen aber schon vom 11. Jahre ab, beim Knaben erst vom Ende des 13. oder 14. Jahres ab. Es sind Mädchen zwischen dem 12. und 15. Jahre häufig länger und schwerer als gleichaltrige Knaben, aber ihr Wachstum ist am Ende des 15. Lebensjahres in der Hauptsache vollendet, während das der Knaben um diese Zeit wieder recht beginnt und erst mit Ende des 18. Jahres im wesentlichen beendet ist. Mädchen sind demnach fast gleichzeitig ausgewachsen und geschlechtsreif, bei Knaben tritt die Geschlechtsreife meist einige Jahre früher ein, ehe ihr großes Wachstum vollendet ist. Am Ende des

14. Jahres sind Knaben und Mädchen zwischen 43 und 45 kg schwer und 152 cm lang, Maße, welche auch später von nicht wenigen Mädchen nicht sehr erheblich überschritten werden, wogegen Knaben mit 18 Jahren durchschnittlich ein Gewicht von etwa 56 kg und eine Länge von 170 cm erreichen. Mit der fortschreitenden Entwicklung treten die bleibenden Formverhältnisse immer mehr hervor, die Physiognomie gewinnt festere Züge, das Haar und die Regenbogenhaut des Auges nehmen in der Regel ihre bleibende Farbe an. Das Leben gewinnt an Kraft und Festigkeit und erträgt ziemlich starke Eindrücke ohne Schaden; es zeichnet sich dieses Alter durch eine besonders geringe Sterblichkeit aus, denn von 100 Kindern stirbt durchschnittlich jährlich nur eins. Trotzdem kann jetzt leicht durch schlechte Ernährung und unpassende oder übermäßige Gehirnanstrengung, zumal bei raschem Wachstum, der Grund zu beschwerlichen oder langwierigen Übeln, zu Blutarmut und Nervenleiden, namentlich zu Schief- und Kurzsichtigwerden, zu Engbrüstigkeit und Beckenmißgestaltung gelegt werden. Besondere Gefahr aber bringen in diesem Alter geschlechtliche Reizungen (Onanie) und deshalb ist sorgsam alles fern zu halten, was darauf Einfluß haben könnte. Es darf auch die allmähliche Abhärtung und Kräftigung des Körpers neben der geistigen Ausbildung durchaus nicht vernachlässigt werden. Richtige Erziehung in diesem Alter ist die Grundlage für das Wohl der ganzen übrigen Lebenszeit.

Die **körperliche Pflege** kann beim Knaben wie beim Mädchen so ziemlich dieselbe sein, da bei beiden das Geschlechtliche noch wenig in Betracht kommt. Beide müssen durch passende Nahrung und gute Luft, gehörige Bewegung im Freien, Turnen, Baden und Schwimmen im Flusse, lockere und nicht zu warme Kleidung zunächst einen gesunden, kräftigen Körper zu erlangen suchen, und diesem ist alsdann die geistige Arbeit richtig anzupassen. Die Nahrung im Jugendalter sei eine reichliche, nahrhafte und reizlose Kost aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln, das Getränk bestehe aus Wasser, Milch, dünnem Kaffee und Tee. Alkoholische Getränke werden am besten vermieden, gelegentlicher Genuß von wenig Wein, leichtem Bier oder Obstwein ist unschädlich, und die Behauptungen der sog. Abstinenzler in dieser Beziehung sind übertrieben. Eine passende Ernährung von gesunden Kindern in diesem Alter macht bei dem guten Appetit derselben und der Leistungsfähigkeit ihrer Verdauungsorgane nicht leicht Schwierigkeiten, es genügt daher, hier darauf hinzuweisen, daß die Nahrung nach und nach der des Erwachsenen in allen Stücken ähnlich werden darf; sie wird also verhältnismäßig reicher an den billigen Kohlenhydraten, ärmer an Eiweiß und Fett werden. Über den Nahrungsbedarf älterer Kinder s. auch S. 521. Die Luft, ebenso unentbehrlich zum Leben wie die Nahrung, muß natürlich rein sein und muß so oft als nur möglich im Freien geatmet werden. Man gewöhne die Kinder daran, womöglich in guter Luft zu atmen, dagegen unreine, schlechte Luft zu fliehen, sowie beim Atmen müssen in kalter, rauher und unreiner Luft den Mund geschlossen zu halten und durch die Nase zu atmen. Die Kleidung, natürlich der Jahreszeit angepaßt, sei locker und kindlich, damit die Kinder sich nicht vorreif für Erwachsene halten.

Bei Mädchen muß das Gewicht der Kleider von den Schultern getragen werden und deshalb dürfen sie nicht zu schwere Kleider (besonders Unterröcke) anziehen. Das Leibchen, an welches ein Teil der Bekleidung (Beinkleider, Unterröcke) angeknöpft werden

kann, sei locker und besonders über der Brust hinreichend weit; Korsette sollten als schädlich in diesem Alter noch gar nicht gebraucht werden. Die zuträglichsten Kleider für Mädchen sind die nach Blusenschnitt verfertigten, nur muß der Gürtel lose darum befestigt werden. Die Fußbekleidung bestehe aus hinreichend langen einbälligen Stiefelchen oder Schnürschuhen, die über den Knöcheln leicht schließen und keine hohen und zugespitzten Absätze haben dürfen. Die modernen Kindertrachten, durch die den Mädchen die Putzsucht geradezu anerzogen wird, stellen dem Verstande mancher Mütter ein trauriges Zeugnis aus. Vernünftige Mütter werden die Mädchen zu größter Einfachheit gewöhnen und so verhindern, daß dereinst ihre erwachsenen Töchter, wie dies leider oft genug bei den Frauen der Fall ist, das Ziel ihrer Wünsche im Kleiderluxus finden. — Die Reinigung der Haut durch warme Bäder und Waschungen wird in dieser Altersperiode oft sehr vernachlässigt. Wöchentlich ein warmes Bad oder doch eine durchgreifende Abwaschung und Abreibung des ganzen Körpers ist für die Haut und Gesundheit von großem Vorteil.

Körperbewegung, die namentlich bei der Erziehung der Mädchen und zwar zum großen Nachteile künftiger Generationen häufig für entbehrlich gehalten wird, ist gerade für dieses Lebensalter ganz unentbehrlich. Mädchen wie Knaben sollen täglich, am besten im Freien, Bewegungen, wie Turnen, Springen, Laufen, Ballspiele, Schwimmen, Rudern, Schlittschuhlaufen, vornehmen. Eine vorwiegend sitzende und hockende Lebensweise verhindert bei Mädchen nur zu leicht die gehörige Entwicklung des knöchernen Beckens und seiner Organe, deren normale Beschaffenheit für ihre dereinstige Bestimmung von der allergrößten Bedeutung ist. Es ist deshalb ein schändliches Verbrechen gegen die Natur und Menschheit, die Mädchen, anstatt sie zu kräftigen Müttern heranzubilden, zu überbildeten, nervenschwachen und blutarmen Damen zu erziehen, ganz abgesehen davon, daß z. B. passende Turnübungen wohlgestaltet und schön machen. Der Schlaf muß gehörig lang sein und wenigstens 10 bis 12 Stunden dauern. Es ist ganz falsch von Eltern, wenn sie ihre Kinder nur so lange als sich selbst schlafen lassen; Blutarmut und Bleichsucht sind die nächste Folge davon und deshalb auch in diesem Lebensalter schon so häufig. — Die in diesem Alter wünschenswerte Abhärtung durch Kälte (kalte Waschungen und Bäder, Flußbäder, leichte Kleider und Schlafdecke) werde allmählich im Grade und in der Dauer gesteigert, aber nicht übertrieben. Man erinnere sich stets, daß plötzliche und kurze Einwirkung der Kälte wie ein Reizmittel auf die Hautnerven und das Gehirn wirkt und nervöse Reizbarkeit und Blutarmut erzeugen kann. — Die Sinnesorgane, vorzugsweise die Augen, verlangen eine ganz besondere Schonung und Aufmerksamkeit.

Nachteilig wirkt in diesem Alter vielfach der Unfug des übermäßigen Klavierspielens, dem manche Mutter in dem törichten Modevorurteil, daß Klavierspielen zur Bildung gehöre, arglos die Gesundheit der Töchter zum Opfer bringt. Denn kaum eine Übung stellt an das Nervensystem höhere Anforderungen als das Klavierspiel. Daß dies keineswegs nur Finger- und Armanstrengungen, sondern ermüdende und aufreibende Geistestätigkeit erfordert, hat Dubois-Reymond überzeugend nachgewiesen. Das Auge soll beim Klavierspielen mit Anspannung die Noten rasch überblicken und auffassen, das Ohr die Gesichtseindrücke mit den entsprechenden Tonvorstellungen begleiten, das Gehirn und Nervensystem die Gesichts- und Tonvorstellungen in genau abgemessene Bewegungsantriebe übersetzen, die Muskeln endlich sollen hinreichende Kraft besitzen, um die Bewegungen der Arme, Hände und Finger den Willensantrieben gemäß auszuführen. Es kann darum nicht überraschen, daß an der Schwächlichkeit oder Nervosität vieler Mädchen die häuslichen Musikübungen mindestens so viel schuld tragen als die

Überbürdung mit Schularbeiten. Der Klavierunterricht kann im 8. bis 10. Lebensjahr beginnen, aber nur gesunde, musikalisch gut begabte Mädchen sollten die Musik pflegen, von denen zu erwarten ist, daß ihr Spiel dereinst auch ihren Mitmenschen Freude bereiten wird, was bekanntlich nur von einer geringen Zahl der Klavierschülerinnen behauptet werden kann. In noch höherem Maß gilt diese Beschränkung für Knaben, die durch die Schule ohnedem übermäßig in Anspruch genommen werden.

Die **Erziehung** muß, wie in den früheren Lebensaltern, eine körperliche und eine geistige sein, so wie auch die moralische, zu welcher die Grundlage schon im Kindesalter durch Gewöhnung gelegt wurde, durch den Verstand veredelt werden muß. Übrigens sollte zwischen der Erziehung der Knaben und Mädchen, ebenso wie bei ihrer körperlichen Pflege, nur wenig oder kein Unterschied gemacht werden, da in diesem Alter das Geschlechtliche noch nicht entwickelt ist und nach den Schuljahren noch Zeit genug zur eigentlich weiblichen und männlichen Fortbildung übrig bleibt. Die **körperliche** Erziehung muß vorzugsweise auf die Ausbildung von Bewegungsfertigkeiten gerichtet sein und bezieht sich deshalb ebensowohl auf den Gang und die Haltung bei den verschiedenen Bewegungen (beim Turnen, Tanzen, Schlittschuhlaufen, Schwimmen), wie auch auf Sprache, Gesang, Schreiben, Zeichnen, Malen u. dergl. In dieser Beziehung können die Handfertigkeitsübungen (Modellieren, Holzschnitzerei, Papp- und Metallarbeiten) der Schülerwerkstätten viel Ersprießliches leisten. Weiterhin ist, wie auch schon im Kindesalter, der Sinn für Reinlichkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit recht sorgsam zu pflegen. Zu diesem Zwecke, sowie auch zur Erlangung von Geschicklichkeit in den gewöhnlichen Verrichtungen und Handleistungen, sollte man Kinder sich selbst bedienen lassen, ihnen nicht immer nachräumen und alles bequem machen. Kinder, denen bei allem Hilfe geleistet wird, werden später gewöhnlich ungeschickte, unpraktische und unselbständige Menschen. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist auf das Schulkind hinsichtlich des Reinhaltens seines Körpers zu verwenden; besonders sind Zähne, Haare, Nase, Ohren, Hände und Nägel einer strengen Kontrolle zu unterwerfen. Die in diesem Alter häufig auftretende Kurzsichtigkeit ist nicht nur Folge schlechter Schuleinrichtungen, ein weiterer Grund zu ihrer Entwicklung ist (besonders in Städten) der mehr oder weniger vollständige Mangel an Übung im Fernsehen. Man veranlasse deshalb die Kinder, ihre Augen im Fernsehen zu üben und nach anstrengender Beschäftigung das Auge auf entfernte und beschattete Gegenstände zu richten.

Der Schulbesuch, der einen erheblichen Teil der Lebenszeit (man darf im Durchschnitt mindestens 9000 Stunden rechnen) in Anspruch nimmt, kann in mannigfacher Weise die Gesundheit schädigen. Seine Überwachung ist freilich mehr Sache der öffentlichen, als der privaten Gesundheitspflege, da ja Schulzwang besteht und der einzelne nur in beschränktem Maße Einfluß auf die Schulverhältnisse hat. Die Schule gibt zu verschiedenen Arten von Gesundheitsbeschädigung Anlaß, nämlich 1. zur Entstehung und Verbreitung ansteckender Krankheiten. Es sind zur Verhütung dieser Gefahr namentlich kranke Schüler aus der Schule zu entlassen und so lange auszuschließen, als Ansteckungsgefahr vorhanden ist. Da zur Ermittlung des Tatbestandes ärztliche Mitwirkung häufig notwendig, in Volksschulen aber und vollends auf dem flachen Lande nicht immer zu beschaffen ist, so sind die Schüler solcher Schulen, welche noch dazu oft räumlich allzu beschränkt sind, der Ge-

fahr mehr ausgesetzt. Dagegen haben sie, weil der tägliche Unterricht kürzer dauert, die Hausaufgaben kleiner sind, der Schulunterricht mit dem 14. Jahre aufhört, weniger unter den eigentlichen Schulkrankheiten zu leiden, welche man häufiger bei den Schülern der sog. höheren Schulen antrifft. 2. Die eigentlichen Schulkrankheiten sind Skoliose (seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule), Kurzsichtigkeit, Blutarmut und Nervosität, bei den höheren Schulen mit den Berechtigungsprüfungen nicht selten schließlich Unlust zu geistiger Beschäftigung überhaupt infolge der Abstumpfung durch Übermaß im Lernen.

Über die Verhütung ansteckender Krankheiten, z. B. über die Beseitigung der Verunreinigungen (Staub im Schulzimmer), über Abtritte in der Schule, über den Besuch der Schule durch solche Kinder, welche zur Verbreitung ansteckender Krankheiten Anlaß geben, bestehen in den meisten zivilisierten Staaten mehr oder weniger zweckmäßige Verordnungen, deren Durchführung bisher freilich oft zu wünschen übrig ließ. Man hat deshalb in verschiedenen Städten sog. Schulärzte aufgestellt. Ein solcher hat über die gesundheitlichen Einrichtungen meist mehrerer Schulen zu wachen und sie zu diesem Behufe regelmäßig, z. B. monatlich einmal, zu besuchen. Er hat ferner die neueintretenden Kinder auf ihre Gesundheit zu untersuchen, namentlich auf ansteckende Krankheiten und auf Seh- und Hörvermögen, und es sollen den Kindern die Plätze in der Klasse nach dem Ausfall dieser letzteren Untersuchung angewiesen werden, wodurch denselben ungerechte Strafen erspart werden. Körperlich oder geistig zu schwach befundene Kinder hat der Schularzt zurückzustellen oder ihre Unterbringung in besondere Anstalten zu beantragen. Er hat ferner die Schulvorstände bei Auswahl der Kinder für die Ferienkolonien zu unterstützen. Zur Verhütung ansteckender Krankheiten hat er nicht nur beim Eintritt in die Schule, sondern auch im Laufe des Schuljahres auf Antrag des Lehrers jedes verdächtige Kind zu untersuchen, etwaige Schließung einer Klasse oder Schule zu beantragen und die Desinfektion des Schulzimmers zu leiten. Es ist selbstverständlich, daß tüchtige Schulärzte, welche die Anforderungen ihrer Wissenschaft mit den Bedürfnissen der Schule zu vereinigen verstehen, von größtem Nutzen sind und dem Schulvorstande seine schwierige Aufgabe wesentlich erleichtern.

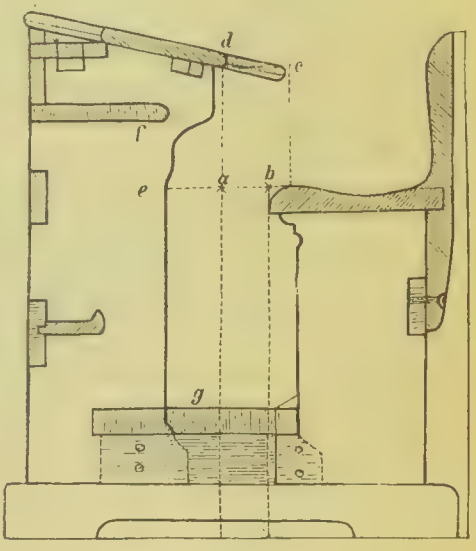
Fig. 102.

Fehlerhafte Haltung beim Schreiben und dadurch bedingte Skoliose.

Über die Schulkrankheiten Skoliose und Kurzsichtigkeit und die Verhütung derselben ist folgendes zu merken: Die Skoliose wird besonders häufig bei Mädchen beobachtet, führt in ihren höheren Graden immer zu einer Verkümmerung der Brustorgane und bei Mädchen zu einer für das Geburtsgeschäft leicht verhängnisvollen Mißgestaltung des Beckens. Bei dazu

veranlagten Kindern wird die Entwicklung des Leidens dadurch befördert, daß der Schüler entweder vom Lehrer nicht zur richtigen Haltung beim Sitzen angehalten wird, oder daß teils infolge von Ermüdung der Rückenmuskeln, teils infolge unzweckmäßiger Schulbänke der Schüler zum fortwährenden Schiefsitzen geradezu gezwungen ist. Was die Haltung des Schülers, besonders beim Arbeiten (vorzugsweise beim Schreiben) im Sitzen betrifft, so muß diese eine solche sein, daß bei geradem Sitzen die beiden Schultern desselben stets in gleicher Höhe stehen und nicht etwa die eine (die rechte) eine höhere Stellung einnimmt als die andere. Besonders beim Schreiben nehmen die Kinder leicht aus Nachlässigkeit und Ermüdung, oder wenn sie an zu hohem Tische schreiben müssen, eine so üble Haltung an, daß dabei die Stellung des Rückgrates ganz der beim ausgebildeten Schiefsein gleicht. Es besteht diese falsche Haltung aber darin, daß (bei nach vorn gekrümmter und nach rechts gedrehter Wirbelsäule, sowie bei nach vorn und links gebeugtem Kopfe und Rumpfe) nur der ganze rechte Vorderarm auf den Tisch fest aufgelegt wird, während der linke Arm bis zur Hand vom Tische heruntergezogen und an die linke Seite des Rumpfes angepreßt ist. Auf diese Weise muß natürlich die rechte Schulter weit höher als die linke zu stehen kommen (s. Fig. 102). Die richtige Haltung des sitzenden und schreibenden Kindes bestehe sonach darin, daß der Oberkörper desselben vollkommen aufrecht erhalten und nur der Kopf ein wenig gebeugt wird, daß beide Vorderarme bis etwa zu ihrer Mitte (nicht bis zu den Ellenbogen) auf den Tisch aufgelegt werden und die Querachse des Körpers mit dem Tischrande parallel liegt, so daß das Kind mit der vollen Breite seines Oberkörpers gerade und so nahe als möglich vor dem Tische sitzt, seine Stütze im gestreckten Rückgrate und nicht in den aufgelegten Armen findet, und daß seine beiden Schultern in ganz gleicher Höhe stehen. Das Papier oder die Tafel, auf welchen das Kind schreibt, werde mit dem oberen Rande ein wenig schräg nach links gedreht. Natürlich müssen die Subsellien so eingerichtet sein, daß sie eine solche richtige Haltung des Kindes ermöglichen, daß also Tische und Bänke in richtigem Verhältnis zu der verschiedenen Körpergröße der Kinder stehen, der Tisch nicht zu hoch und der Abstand der Bank vom Tische nicht zu groß sei. Auch müssen die Füße und Oberschenkel mit dem größten Teile ihrer Unterfläche ordentlich aufruhen können.

Fig. 103.



An zweckmäßige Subsellien (Tische und Bänke) hat man folgende Forderungen zu stellen: sie müssen jedem Schüler (dem großen wie dem kleinen) einen bequemen, ebenso zum Arbeiten wie zum Ausruhen passenden Sitz bieten, der denselben nicht wie in einen Schraubstock ein-

zwängt und ihn nicht zwingt, seinem Körper beim Arbeiten eine schlechte Haltung und seinem Auge eine falsche (zu nahe) Stellung zum Sehgegenstande zu geben. Es muß ein solches Subsellium, bei welchem der Abstand zwischen Bank und Tisch (die Distanz) nicht zu weit und die Höhe des Tisches zur Bank (die Differenz) weder zu gering noch zu groß sein darf, dem Schüler gehörigen Raum zum Stehen und Bewegen, sowie zum Vor- und Hinterrücken auf dem Sitze (zum Wechseln zwischen der vorderen und hinteren Sitzlage, s. S. 138) geben und durch eine passende Kreuzlehne die Gegend der untersten Lendenwirbel gehörig unterstützen. Zahlreiche Körpermessungen haben als Resultat ergeben, daß die Höhe der Bank (des Sitzbrettes über dem Boden oder dem Fußbrett, s. Fig. 103 a g) $^2/_7$ der Körperlänge der Kinder betragen soll, die Tiefe der Bank $^1/_5$ der Körperlänge, die Differenz von Bank- und Tischhöhe (b c) $^1/_5$ der Körperlänge + 4 cm (bei Mädchen + 6 cm wegen der Dicke der Kleider); die Distanz soll gleich Null sein, noch besser ist es, wenn der vordere Bankrand um 2 bis 5 cm unter den Tischrand hineinragt (sog. Minusdistanz). Die Tischplatte soll eine Neigung von etwa 12 Grad besitzen, ihre Tiefe (von vorn nach hinten) 45 bis 50 cm betragen. Die Breite des Platzes soll für die jüngeren Schüler zu 55 cm, für die älteren zu 60 bis 65 cm berechnet werden. Die folgende Tabelle enthält (in Zentimetern) die Maße für acht aufeinander folgende Schulbanktypen:

Schultischmaße.

	Körpergröße in cm	Höhe des Sitzbrettes über dem Boden oder Fußbrett in cm	Höhe des inneren Tischrandes über der Bank (Differenz) in cm	Distanz in cm	Höhe des oberen Randes der Lehne über der Bank in cm	Entfernung der Lehne vom inneren Tischrande in cm	Tiefe des Sitzbrettes in cm
I.	98—109	30	15,5	—5	15,5	17,5	22,5
II.	109—120	33	17	—5	17	19	24
III.	120—131	36	18,5	—5	18,5	20,5	25,5
IV.	131—142	39	20	—5	20	22	27
V.	142—153	42	21,5	—5	21,5	23,5	28,5
VI.	153—164	44	23	—5	23	25	30
VII.	164—175	48,5	24,5	—5	24,5	26,5	31,5
VIII.	über 175	51	26	—5	26	28	33

Um nicht zu viele, verschieden hohe Subsellien anschaffen zu müssen, können für die kleineren Schüler in ihrer Höhe veränderliche Tische oder Bänke benutzt werden, auch sind die Schüler nach ihrer körperlichen Größe und sonstigen körperlichen Beschaffenheit (Kurzsichtigkeit, Schwerhörigkeit), nicht aber nach ihren Leistungen zu placieren [1]). Schließlich sei noch der ganz ver-

[1]) Besonders beliebt sind gegenwärtig die Schulbänke nach System Rettig. Dasselbe macht das Umlegen der Schulbänke (samt ihren Fußbrettern) möglich und erleichtert dadurch das Reinigen des Fußbodens in hohem Maße. — Daß zur Erhaltung der Reinlichkeit in der Schule die Einrichtung von Brausebädern sehr nützlich ist, wurde schon erwähnt (s. S. 435); von der Beschaffenheit des Fußbodens, gerade in Schulen von besonderer Wichtigkeit, wird bei der Hygiene des Wohnhauses die Rede sein.

kehrten Handlungsweise mancher Lehrer und Erzieher gedacht, welche darin besteht, daß sie ein durch längeres Geradesitzen ermüdetes Kind durch nachfolgendes Turnen, also durch weiteres Ermüden, wieder kräftigen wollen; Liegen tut einem solchen Kinde am besten. Eine weitere Ursache des Schiefwerdens besteht darin, daß die Schulkinder auf dem oft langen Weg zur Schule viel zu schwere Bücher in der Hand oder in Mappen tragen, was leicht durch die einseitige Belastung der Wirbelsäule zu seitlicher Verkrümmung derselben führt. Schulranzen sind deshalb unbedingt vorzuziehen.

Was weiterhin die Entstehung der **Kurzsichtigkeit** durch die Schule anlangt, so ist dieselbe durch zahlreiche und mit wissenschaftlicher Genauigkeit ausgeführte Untersuchungen unumstößlich erwiesen worden. Professor Cohn in Breslau, der als bahnbrechender Forscher auf diesem Gebiete die Augen von 10000 Schulkindern untersuchte, fand als Ergebnis dieser Prüfung, daß es keine Schule ohne kurzsichtige Schüler gibt und die Ursache der so häufigen Kurzsichtigkeit der Kinder außer in dem Lehrplan (in Überbürdung mit Augenarbeiten) in den Lehrmitteln (zu kleine Schriften), in der falschen und ungenügenden Beleuchtung auch an den äußeren Schuleinrichtungen liegt und vorzugsweise an den unzweckmäßigen Schulbänken, durch welche die Kinder förmlich gezwungen werden, die Schrift beständig in großer Nähe und bei vorgebeugtem Kopf und Rumpf zu betrachten. Es stellte sich bei dieser Prüfung weiterhin heraus, daß in den Dorfschulen nur wenige Kurzsichtige sich finden, daß dagegen in den Stadtschulen achtmal mehr Kinder kurzsichtig sind als in den Dorfschulen, daß ferner in den Elementar- und Volksschulen weit weniger Kurzsichtige als in den höheren Schulen vorhanden sind, daß endlich in allen Realschulen, höheren Töchterschulen und Gymnasien eine beständige, sehr beträchtliche Zunahme der Kurzsichtigkeit von Klasse zu Klasse zu beobachten ist. Auf den Mittelschulen wurde mehr als der zehnte, auf den Realschulen fast der fünfte, auf den Gymnasien mehr als der vierte Teil der Schüler kurzsichtig befunden. Durchschnittlich sind in allen Schulen in den obersten Klassen mehr Kurzsichtige zu finden als in den untersten, und zwar wird nach oben hin nicht nur die Zahl der Kurzsichtigen, sondern auch der Grad der beobachteten Kurzsichtigkeit immer bedeutender. Die aufsehenerregenden Untersuchungen von Professor Cohn wurden anderwärts von tüchtigen Augenärzten wiederholt und in jeder Hinsicht bestätigt, und es läßt sich gar nicht mehr daran zweifeln, daß die Schule durch schlechte Beleuchtung, unzweckmäßige Subsellien und namentlich anhaltende Überanstrengung der Augen ohne gehörige Ruhepausen wesentlich zur Entwicklung der immer mehr in erschreckender Weise überhandnehmenden Kurzsichtigkeit beitrug. Abhilfe tut hier dringend not, wenn auch eine mäßige Besserung der Verhältnisse da und dort in neuester Zeit zu konstatieren war. Da eine Bekämpfung der Kurzsichtigkeit ebensowohl Sache des Elternhauses als der Schule ist, soll dieselbe hier eingehend besprochen werden. Kurzsichtigkeit ist die verbreitetste Augenkrankheit, die in leichteren Graden allerdings nur wenig belästigt; trotzdem ist das Auge eines Brillenträgers einem gesunden Auge nie vollkommen gleichwertig. Wer genötigt ist, sich einer Brille zur Entwerfung scharfer Bilder auf der Netzhaut zu bedienen, kann sehr kleine Gegenstände (trotz erreichter Schärfe des Bildes) in solcher Entfernung nicht wahrnehmen, in welcher ein Mensch mit normalen Augen sie

noch sieht, denn es ist auch die sog. Sehschärfe beim kurzsichtigen Auge vermindert. Der Brillenträger bringt also solche kleine Gegenstände unter Akkommodationsarbeit näher ans Auge als der Gesunde, um das Bild auf der Netzhaut zu vergrößern, und vermehrt durch häufige Wiederholung dieses Vorgangs seine Kurzsichtigkeit. Danach greift er wieder zu stärkeren Gläsern und wird auf diese Weise immer kurzsichtiger. Es sind alle Kurzsichtigen, welche noch nicht erwachsen sind, und von den Erwachsenen alle Kurzsichtigen mittleren oder höheren Grades in Gefahr, daß die Krankheit fortschreitet und im Laufe der Zeit zu mannigfachen und gefährlichen Erkrankungen der inneren Augenhäute, namentlich der Netzhaut, führt. — Es war oben, bei der Pflege des Auges, davon die Rede, daß man als eigentliche Ursache der Kurzsichtigkeit das Schreiben und namentlich das Lesen erkannt hat. Es gibt allerdings auch eine angeborene Anlage zur Kurzsichtigkeit, jedoch ist dieselbe nur in sehr seltenen Fällen so hochgradig, daß die Betreffenden ohne die erwähnte, besondere Art von Naharbeit kurzsichtig würden. Dagegen ist eine mäßige Anlage zur Kurzsichtigkeit bei uns so verbreitet, daß man fast jedes jugendliche Auge durch fortgesetzte Mißhandlung mit Lesen und Schreiben kurzsichtig machen kann. — Als unmittelbare Ursachen der Kurzsichtigkeit hat man folgende erkannt: 1. Die Einförmigkeit der Augenbewegungen, namentlich beim Lesen. Das Auge macht, während es die Zeile verfolgt, kleine zuckende Sprünge nach rechts, beim Beginn einer neuen Zeile aber einen größeren Sprung nach links und nach unten, und diese Bewegungen wiederholen sich fortwährend. 2. Die starke und fortdauernde Anstrengung der Akkommodationsmuskeln beim Nahesehen und die Blutüberfüllung des Auges, letztere eine Folge der langen und angestrengten Tätigkeit des Organs.

Mit Ausnahme der seltenen Fälle von überstarker Anlage kann Kurzsichtigkeit sicher verhütet werden durch Beobachtung folgender Regeln: 1. Bei der Naharbeit ist ein Abstand von mindestens 33 cm zwischen Auge und Arbeitsfläche einzuhalten. 2. Beim Lesen muß jederzeit eine Verminderung der jeweiligen Helligkeit und der jeweiligen Größe der Buchstaben gut möglich sein, ohne das Lesen beschwerlich zu machen. Denn ein arbeitendes Organ darf nicht längere Zeit hindurch auf das höchste angespannt werden. 3. Die Naharbeit darf nicht zu lange fortgesetzt werden.

Passende Schuleinrichtungen erleichtern die Durchführung dieser Regeln, so passende Schulbänke, von welchen oben die Rede war. Steilschrift bei gerader Mittellage des Heftes ist der Schrägschrift vorzuziehen, weil steilschreibende Kinder von selbst einen besseren Sitz haben und beim Unterricht also bezüglich des Sitzes und Abstandes von Auge und Heft leichter zu beaufsichtigen sind. Der Druck der Bücher soll scharf und deutlich sein, die Höhe der Buchstaben mindestens 1,5 mm (bei Anfängern 1,75 mm) betragen; der Abstand zweier Buchstaben (die „Approche“) sei mindestens 0,5 mm, der Abstand zweier Linien (die „Interlignage“) sei mindestens 3 mm. Endlich soll die Breite einer Zeile 10 cm nicht übersteigen. Die Helligkeit (durch zerstreutes Tageslicht) soll an Plätzen, an welchen gelesen und geschrieben wird, nicht unter 8 Meterkerzen, nach einigen sogar nicht unter 10 Meterkerzen betragen (die Bedeutung dieses Ausdruckes siehe bei „Pflege des Auges“ S. 466). Die wichtigste Maßregel aber, eine durchgreifende

Verminderung der übergroßen Naharbeit in der Schule wie im Hause, kann nur durch eine Reform des höheren Schulwesens erreicht werden, welche ja auch aus vielen anderen Gründen höchst erwünscht ist.

Der schwedische Physiologe Axel Key, welcher sich um die Gesundheitspflege der Schüler vielfach verdient gemacht hat, schreibt folgende Zeiteinteilung der 24 Tagesstunden für Individuen vom 6. bis 18. Jahre vor:

Alter der Schüler in Jahren	Dauer des Schlafes in Stunden	Zeit für Aus- und Ankleiden, Waschen, Mahlzeiten und Ruhe in Stunden	Zeit für Spiel und freiwillige Beschäftigung in Stunden	Arbeitszeit und andere Zwangszeit in Schule und Haus in Stunden
7	11	4	6	2—3
8	11	4	5—	3—4
9	11	4	5,5	4—5
10	10—11	4	3—6	6
11	10—11	4	3	6
12	10	4	3	7
13	10	4	2,3	7
14	9,3	4	2,3	8
15	9	4	2,3	8,3
16	9	4	2,3	8,3
17	8,3	4	2,3	9
18	8,3	4	2,3	9

Es wird ferner für Schulen in größeren Städten verlangt, daß für Schüler unter vierzehn Jahren monatlich ein halber Schultag, für ältere Schüler ein ganzer Wochentag auf einen Marsch, wenn möglich ohne Einkehr ins Wirtshaus, verwendet werde, sowohl zur Ausbildung der körperlichen Tüchtigkeit, als zur Förderung der Geographie, Geschichte und Naturwissenschaften; es sollen mindestens zwei Nachmittage an Wochentagen von 12 Uhr an für Turnspiele und Ausflüge ins Freie, im Winter für Schlittschuhlaufen frei bleiben. — Unter der „Arbeitszeit und anderen Zwangszeit" versteht Axel Key nicht durchaus Sitzzeit, sondern rechnet Gesang und Turnen dazu, wodurch sich die Sitzzeit noch um 1 bis 2 Stunden verringert.

Die meisten unserer höheren Schulen sind weit entfernt, diesen Ansprüchen zu genügen, sie verlangen (und müssen dies tun, wenn sie die Schulziele erreichen wollen) ein viel größeres Maß von Sitzzeit auf Kosten der körperlichen und geistigen Gesundheit ihrer Schüler. Dazu kommt noch, daß die Zahl der Unterrichtsfächer, welche intensiv betrieben werden, eine viel zu große geworden ist, so daß der mittelbegabte Schüler kein einziges Fach ordentlich beherrscht und anstatt des befriedigenden Gefühles von Sicherheit fortwährend das demütigende und geistig aufreibende Gefühl der Unzulänglichkeit und Stümperei hat. Eben hierdurch verliert er schließlich die Freude an der Wissenschaft und geistiger Beschäftigung überhaupt, da er die Hoffnung aufgibt, etwas Rechtes zu leisten. Bekanntlich mußte die Gelehrtenschule der älteren Zeit, das sog. Gymnasium, nach und nach der Neuzeit entgegenkommen und neben den beiden alten Sprachen Latein und Griechisch, den früheren Hauptfächern, immer mehr Realien in den Lehrplan aufnehmen, während die modernen Realschulen und namentlich die Realgym

nasien infolge des Berechtigungswesens ihren Lehrplan mit Lehrstoff überbürdeten, letztere namentlich mit möglichst viel Latein, um ihren Abiturienten auch das Recht zum Studium der Medizin und Jurisprudenz zu verschaffen.

Dieses Berechtigungswesen, welches dem Abiturienten des humanistischen Gymnasiums jede höhere Laufbahn, auf der Universität, technischen Hochschule und im Heere öffnete, während dem Abiturienten der anderen Gelehrtenschulen die Hochschule nicht ohne weiteres zugänglich ist, mußte früher als das Haupthindernis einer zeitgemäßen Schulreform bezeichnet werden. Mögen die Männer, welchen die kürzlich erreichten Fortschritte auf diesem Gebiete zu danken sind, nicht müde werden, an der Verbesserung unseres höheren Schulwesens sowohl in wissenschaftlicher und pädagogischer, als hygienischer Beziehung weiter zu arbeiten. Außer der Schule trägt freilich auch der Mangel geeigneter Spielplätze in großen Städten, der daraus folgende allzureichliche Aufenthalt im Hause, die Lesewut vieler Kinder, denen Spiele im Freien unmöglich sind, zur Kurzsichtigkeit wesentlich bei; nicht weniger zur Blutarmut und Nervosität der älteren Schüler die vorzeitige Teilnahme an dem gesellschaftlichen Treiben, vorzeitiger Alkoholgenuß und geschlechtliche Erregungen. Man darf also die Schule zwar nicht für alle Mißstände verantwortlich machen, unter welchen die heutige Jugend leidet, aber doch für viele, und es gibt namentlich unter den kleinen Gymnasien und Lateinschulen manche, welche das körperliche und geistige Gedeihen der Schüler ganz vernachlässigen, um ein recht hohes „Lehrziel" zu erreichen.

Kurz sei noch des Umstandes gedacht, daß geistige Trägheit und Unaufmerksamkeit zuweilen durch Schwerhörigkeit (infolge von Ohrerkrankungen oder von gewissen Krankheiten der Nase und des Nasenrachenraums) hervorgerufen werden und nach Beseitigung der Krankheit verschwinden. Kinder, welche an letzteren Krankheiten, namentlich der sog. Rachenmandel leiden, atmen ausschließlich durch den Mund und nicht durch die Nase und können daran als krank erkannt werden.

V. Das Jünglings- und Jungfrauenalter.

Nach den Schuljahren tritt der Knabe in das Jünglings-, das Mädchen in das Jungfrauenalter, und dieses reicht bei ersterem vom 15. bis zum 24., bei letzterem vom 15. bis zum 20. Jahre. Es beginnt dieses Alter mit der Entwicklung der Zeugungskraft (Mannbarkeit, Pubertät) und reicht bis zur gänzlichen Beendigung des Wachstums; es findet sonach hier ein fortgesetztes Reifen und Ausbilden in Bezug auf die geschlechtliche Bestimmung statt, und die wirkliche Reife wird erst am Ende dieses Zeitraums erreicht. Deshalb ist auch das Verheiraten zu Beginn und Mitte dieses Lebensalters nachteilig und der richtigen Entwicklung des Körpers hinderlich. Jetzt erst verlangt jedes Geschlecht seine ganz besondere Pflege und Erziehung. Das Wachstum macht zu Anfang dieses Lebensalters beim männlichen Geschlechte noch schnelle Fortschritte. Alle Organe erreichen nach und nach ihre im mittleren Lebensalter bleibende Größe und Beschaffenheit; beim Jüngling bildet sich hauptsächlich der Brustkasten, bei der Jungfrau das Becken aus; das Herz schlägt 75- bis 80mal in der Minute. Das Sterblichkeitsverhält-

nis ist in diesem Zeitraume noch sehr günstig, obschon Krankheiten, namentlich Lungenschwindsucht, jetzt häufiger als in früheren Jahren sind. Nicht ungefährlich ist es, wenn in diesem Alter, gleichzeitig mit stärkerem Wachstum, auch noch anstrengende geistige und geschlechtliche Reizungen stattfinden. Leider wird aber auf die Erhaltung der Gesundheit gerade in dieser Periode viel zu wenig Aufmerksamkeit verwendet, obschon eine solche so nötig ist. — Über die Krankheiten dieses Alters später.

Beim **weiblichen Geschlechte** ist später Eintritt der Pubertät wünschenswert, da die Erfahrung lehrt, daß bei spät eintretender Periode das weibliche Geschlecht mehr Aussicht auf längeres Jungbleiben, sowie auf ein längeres und gesünderes Leben hat. Es läßt sich dies, soweit überhaupt möglich, dadurch erreichen, daß man die Mädchen möglichst spät in die Gesellschaft einführt und solange als nur möglich noch wie Kinder (in Kost, Kleidung, Schlaf, Bewegung und Vergnügungen) behandelt. Das Zustandekommen vorreifer Gedanken und Gefühle, die leicht durch Romane, frühzeitiges Tanzen und unpassende Unterhaltung Erwachsener angeregt werden, ist abzuhalten (am besten durch gehöriges Arbeiten in Haus und Wirtschaft, sowie durch andere ermüdende Bewegungen), und es sollten unter allen Verhältnissen (auch gerade dann, wenn sich das Eintreten der Periode schon kund gibt) die Mädchen möglichst lange der Kinderstubendisziplin unterworfen bleiben. Wo dies im elterlichen Hause nicht gut durchgeführt werden kann, ist es von Vorteil, ein Mädchen nach den Schuljahren einer guten Töchtererziehungsanstalt zur Fortbildung zu übergeben. Hier darf aber dasselbe, solange es in der Entwicklungsperiode steht, nicht ausschließlich zu geistiger Beschäftigung angehalten werden, weil letztere während jener Periode nachteiligen Einfluß äußern kann, wenn sie allzu anhaltend und anstrengend betrieben wird. Freilich wird in gar vielen Pensionaten und Erziehungsanstalten mehr auf oberflächliche geistige Dressur als auf die normale Entwicklung und Pflege des Körpers gegeben. Übrigens tut eine Mutter gut, die Tochter auf die regelmäßig eintretenden Erscheinungen der Pubertät mit wenig Worten aufmerksam zu machen, sonst aber durchaus keine Mittel zur Beförderung des Eintritts anzuwenden. Befindet sich das Mädchen wohl, es mag der Eintritt der Periode sich noch so lange verzögern oder unregelmäßig erscheinen, so ist kein Mittel nötig; befindet es sich aber unwohl, dann muß der Arzt zu Rate gezogen werden. Bezüglich der Nahrung ist im Jungfrauenalter nichts besonderes zu beobachten, sofern es sich um ganz gesunde Mädchen handelt. Häufig leiden dieselben jedoch im Beginn dieses Zeitraums an Appetitlosigkeit, namentlich an Widerwillen gegen Fleisch. Solche Mädchen sind schon bleichsüchtig (in leichtem Grad) oder in Gefahr, es zu werden. Man muß deshalb ihre Ernährung sorgfältig beaufsichtigen und dem Falle entsprechend, mehr oder weniger genau nach der bei den Magenkrankheiten angegebenen Diät einrichten, hat auch auf etwaige Beschädigung des Magens durch Schnüren und Korsette zu achten (Fig. 95 u. 96 S. 453). Widernatürlichem Appetite (Gelüsten) nach diesem oder jenem Nahrungsstoffe, der sich besonders bei Bleichsüchtigen findet, darf nicht nachgegeben werden. Frische reine Luft, so oft als möglich geatmet, ist auch in diesem Alter ein Haupterfordernis zum ordentlichen Gedeihen der Gesundheit. Sie wirkt umso gedeihlicher, je kräftiger und tiefer sie eingeatmet wird.

Der Kleidung der Jungfrau ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen, da sie nicht selten gesundheitswidrig ist. Ungenügend bekleidet ist in der Regel der obere Teil der Brust, sowie die untere Körperhälfte, obschon Erkältung dieser Körperteile leicht mannigfache Krankheitszustände veranlaßt.

Es würden sicherlich weniger Frauenkrankheiten existieren, wenn alle Jungfrauen kurze Beinkleider trügen, wenn sie die Schultern und die Brust besser bekleideten und wenn sie auf warme Füße hielten. Die Korsette oder Schnürleibchen können gefährlich werden, wenn sie den unteren Teil des Brustkastens und den oberen Teil des Bauches stark zusammendrücken, weil sie dann gleichzeitig die wichtigsten Brust- und Bauchorgane, nämlich Lungen und Herz, sowie Magen, Leber und Milz in der Ausübung ihrer Funktionen behindern. Sie müssen deshalb, wenn sie nicht schaden sollen, so eingerichtet sein, daß sie in der Gegend der Brust und Taille weit geneſtelt sind und nur in der Unterbauchgegend und seitlich an den Hüften knapp anliegen. Auch die Unterröcke können Nachteil bringen, wenn sie durch straffe Bänder rings um den Leib befestigt sind, weil dann Leber und Milz eingedrückt werden. Um dies zu verhüten, sollten die Unterröcke entweder an das Korsett angeknöpft oder durch einen breiten Bund oder noch besser Achselbänder gehalten werden. Ebenso unschön wie nachteilig ist ferner das Einzwängen (durch ausgeschnittene Kleider) der Schultern und des oberen Teils des Brustkastens, gerade desjenigen Brustteils, mit dem die Frauen vorzugsweise atmen.

Bewegungen können und sollen sich Jungfrauen möglichst viel durch Hausarbeit, Spazierengehen, Turnen, Tanzen, Schwimmen und Schlittschuhlaufen verschaffen, jedoch darf keine dieser Bewegungen bis zur Übermüdung übertrieben werden, sondern muß immer nur mit Maß und Ziel geschehen. - Der Schlaf ist für die Jungfrau, deren Körper noch in der Entwicklung begriffen ist, eben dieser Entwicklung wegen von großer Bedeutung und darf nicht oft (weder durch Vergnügungen noch durch Arbeit) verkürzt werden; 8 bis 10 Stunden zu schlafen (früh zu Bett gehen und früh aufstehen!) ist dem jungfräulichen Körper durchaus zuträglich. Die Hautreinigung durch Bäder ist gerade in diesem Lebensalter ein Haupterfordernis für das Gesundbleiben. Es sind übrigens hierzu lauwarme Bäder (von + 27 bis 32° C.) schon wegen ihres beruhigenden Einflusses auf das Nervensystem den kalten im allgemeinen vorzuziehen, obschon das Flußbad (mit Schwimmen) im Sommer dem gesunden jungfräulichen Körper sehr gut ist. Nicht genug zu warnen sind aber Bleichsüchtige vor kalten Bädern und noch mehr vor kalten Übergießungen, die stets als heftige Reizmittel wirken und dem weiblichen Geschlechte im allgemeinen ebensowenig dienlich sind als starke Gewürze und Spirituosen. — Eine besondere Sorgfalt verdient die Pflege der für die spätere Bestimmung der Jungfrau so wichtigen Brüste, die durch Waschen mit kaltem Wasser, durch kühle Bedeckung und durch eine verständige Abhärtung des ganzen Körpers abzuhärten und vor jedem nachteiligen Druck (durch) Korsette, enge Mieder und dergl.) sorgsam zu bewahren sind.

Die körperliche und geistige Erziehung der Jungfrau muß natürlich auf ihren künftigen Beruf (als Gattin, Mutter und Hausfrau) gerichtet sein und darf nicht bloß in Stricken und Nähen, Kochen und Backen, oder in Französisch- und Englischsprechen, sowie in Singen und Klavierspielen bestehen. Zur zweckentsprechenden Führung eines Haushaltes gehören vor allem Kenntnisse von den Naturkräften und Naturprozessen, ebensowohl derjenigen, die außerhalb, wie auch derjenigen, die

innerhalb des menschlichen Körpers vor sich gehen und die bei den hauswirtschaftlichen Verrichtungen fast jeden Augenblick in Betracht kommen, wie bei der Wahl, Zubereitung und Aufbewahrung der Nahrungsmittel, bei der Beurteilung der Luft, Temperatur, Wohnung und Kleidung u. dergl. Eine naturgemäße leibliche und geistige Erziehung der Kinder richtig leiten zu können, setzt eine gewisse Kenntnis vom menschlichen Körper insofern voraus, als erst durch diese die Gesundheit gehörig bewahrt, die Krankheit aber häufig verhütet werden kann. Leider macht man die Jungfrauen nur selten mit der Erziehungslehre bekannt, obschon es notwendig wäre, daß nach dieser die Erziehung der Kinder durch die Mütter und Erzieherinnen richtig geleitet würde. Vom größten Vorteile wäre es für die Jungfrauen, wenn sie praktische Erziehungsstudien in Kleinkinderbewahranstalten, Krippen und Kindergärten machten und hier die geistige und körperliche Pflege des Kindes studierten. Die Frau als Gesellschafterin, als Lebensgefährtin des Mannes und als Mitglied eines Familienkreises muß aber auch von dem, was in der Welt vorgeht, von dem, was den Mann beschäftigt und interessiert, so viel kennen, um ein Verständnis dafür zu besitzen. Die gebildete Frau muß über die Gegenstände, die in der größeren Gesellschaft besprochen werden, über die allgemeinen Interessen des Lebens, der Kultur, der Menschheit, so weit unterrichtet sein, um, wenn auch nicht immer selbst ein Urteil abzugeben, doch mit ihrem Geiste und Gefühle an dem Gespräche sich beteiligen zu können. Sie muß daher von dem, was der menschliche Geist erschaffen und erstrebt hat, was er täglich noch schafft und erstrebt, von den Fortschritten der Menschheit in Kunst, Wissenschaft, Erfindungen und Entdeckungen u. s. w. im allgemeinen unterrichtet sein: damit ist natürlich nicht gesagt, daß sie ein Blaustrumpf werden soll.

Da die Statistik nachgewiesen hat, daß die Ehelosigkeit einer erheblichen Anzahl von Mädchen gerade in den gebildeten Ständen unvermeidlich ist, so hat die Erziehung der Jungfrau hier auch die Aufgabe, neben der Ausbildung für den Beruf der Hausfrau und Mutter den Fall der Nichtverheiratung in das Auge zu fassen. Man bildet denn auch vielfach und mit gutem Erfolg die Töchter zu Lehrerinnen (besonders Elementar-, Turn- und Handarbeitslehrerinnen, Gesang- und Klavierlehrerinnen), Krankenpflegerinnen und Kindergärtnerinnen, für das Kunstgewerbe, zur kaufmännischen Buchführung, zum Handel, Post- und Telegraphendienste u. s. w. aus. Neuerdings ist auch das Universitätsstudium von Mädchen und Frauen aufgekommen, welches dann wieder den Wunsch nach Mädchengymnasien hervorgerufen hat, in einer Zeit, in welcher die dringende Reformbedürftigkeit des höheren Schulwesens bei Jünglingen allgemein anerkannt wird. Diese Bestrebungen sind, soweit sie sich in den von Natur gegebenen Schranken halten, lobenswert, denn sie mindern für die Töchter der gebildeten Stände die Gefahren künftiger Vermögenslosigkeit und dienen gleichzeitig auch der allgemeinen Bildung. Die Jungfrau muß die Arbeit als solche schätzen lernen und dazu erzogen werden, nötigenfalls guten Muts (nicht als verbitterte alte Jungfer) durch eigene Kraft im Leben zu bestehen, in nützlicher Tätigkeit Befriedigung suchend und findend. Leider werden diese Bestrebungen in Mißkredit gebracht und gefährdet durch Übertreibung der Forderungen und Ziele bei der öffentlichen Agitation für die sog. Frauenfrage, wie sie von Personen männlichen und weiblichen Geschlechts ohne Lebenserfahrung und daher ohne rechtes Verständnis für den natürlichen Geschlechtsunterschied zwischen Mann und Weib betrieben wird. Eine Hauptursache von Mißverständnissen liegt darin, daß man zwischen den durchschnittlichen Eigenschaften der Geschlechter und den individuellen (eine Ausnahme bildenden) Eigenschaften einzelner nicht unterscheidet. Wenn sich die körperliche Leistungsfähigkeit der Geschlechter durchschnittlich etwa verhält wie die Größe der Figuren auf S. 91, so sind deshalb doch einzelne Weiber kräftiger als einzelne Männer; ähnlich liegen die Verhältnisse auf geistigem Gebiet. Aber man kann, bei öffentlichen Einrichtungen, nicht von den Ausnahmen ausgehen, sondern gestaltet dieselben entsprechend dem an Zahl und Wichtigkeit weit überwiegenden Durchschnitt.

Beim **männlichen Geschlechte** geht das Eintreten der Pubertät ohne besondere auffällige Erscheinungen ganz allmählich vor sich; höchstens macht

jetzt die Phantasie dem Gehirne zu schaffen, artet wohl auch in Schwärmerei und geschlechtliche Verirrung aus. Doch läßt sich dies dadurch verhüten, daß man bei nahrhafter, reizloser Kost und gehöriger Schonung des Gehirns für zweckmäßige Bewegungen im Freien (Turnen, Schwimmen, Rudern, Schlittschuhlaufen, Ausflüge in Berg und Wald) sorgt, sowie den Körper durch kalte Bäder und Waschungen möglichst kräftigt und abhärtet. Doch soll auf alle geistigen und körperlichen Anstrengungen in diesem Alter längere Ruhe (Schlaf) folgen, denn solange der Körper noch nicht vollkommen ausgebildet ist, bringen übermäßige Anstrengungen leicht großen Schaden. Man lasse Jünglinge nicht in zu warmen Federbetten, sondern auf Matratze und wollener Decke schlafen und gewöhne sie rechtzeitig an frühes Aufstehen gleich nach dem Erwachen. In dieses Lebensalter fällt auch gewöhnlich die Berufswahl, bei der die körperlichen und geistigen Eigenschaften des Jünglings mehr berücksichtigt werden sollten, als gewöhnlich geschieht. Viele Eltern halten es für ihre wichtigste Pflicht, dafür zu sorgen, daß der Sohn mehr werde, d. h. in einen höheren Stand vorrücke, als der des Vaters war und tragen dadurch nicht zu seinem Glück bei. Bei der Berufswahl für Jünglinge sowohl als für Jungfrauen ist in erster Linie darauf zu sehen, daß sie dem gewählten Berufe sowohl körperlich als geistig reichlich gewachsen sind. Wer in seinem Beruf nichts Hervorragendes leistet, hat bei der großen Konkurrenz heutzutage keine große Aussicht auf Erfolge.

Gesündigt wird in diesem Lebensalter häufig: durch vorreife Gedanken und Gefühle, sowie durch geschlechtliche Unarten; — durch vorzeitiges Rauchen und Biertrinken; — durch enge und unzweckmäßige Kleidung; — durch zu vieles Sitzen und zu wenig Bewegung und Schlaf; — durch übermäßige geistige Anstrengungen; — durch Vernachlässigung der Hautreinigung und mangelhafte Pflege des Atmungsorgans; — durch Erkältung nach starker Erhitzung.

VI. Das mittlere Lebensalter.

Der Zeitraum der Reife, das Mittelalter, Mannes- oder Frauenalter, reicht vom Aufhören des Wachstums bis zum Erlöschen der Zeugungskraft, beim weiblichen Geschlechte also vom 20. bis etwa 45. oder 50. Jahre, beim männlichen vom 24. bis gegen das 55. oder 60. Lebensjahr. Der vollständig ausgebildete Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine Zeitlang still und zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit, größere Resistenz und Leistungsfähigkeit aus. Er ist jetzt im stande, Anstrengungen und Entbehrungen vorübergehend ohne große Nachteile zu ertragen; dagegen können andauernde Anstrengungen und Ausschweifungen ein frühzeitiges Greisentum nach sich ziehen. Man pflegt innerhalb dieses Zeitraums ein erstes und zweites Mannes- oder Frauenalter zu unterscheiden, von denen jedes etwa die Hälfte des ganzen Zeitraums umfaßt. Es ist die Aufgabe in diesem Lebensalter: alle Organe unseres Körpers auf der Höhe der Vollkommenheit zu erhalten und nicht vorzeitig altern zu lassen. Dies ist aber nur durch richtige Unterhaltung des Stoffwechsels zu ermöglichen, und deshalb sind alle früher aufgestellten Lebens- und Gesundheitsregeln ordentlich zu befolgen. Ja man kann sich hier durch

richtige Behandlung (hauptsächlich auch durch Mäßigkeit in allen Genüssen und zweckmäßige Bewegungen, besonders Turnen, sowie durch ernste, freudige und fruchtbare Geistesarbeit) insofern verjüngen, als man dadurch das zweite Mannesalter weiter hinausschiebt. Leider findet aber bei unserer jetzigen, allgemein gebräuchlichen Lebensweise oft genug das Gegenteil statt, und während das Mittelalter bei Menschen von guter körperlicher Anlage der gesündeste Lebensabschnitt sein sollte, findet man hier zum Teil nicht ohne eigene Schuld der Betreffenden eine Menge der beschwerlichsten und gefährlichsten Krankheiten, wie Lungenschwindsucht, Gicht, Fettleibigkeit, Hämorrhoiden, Magenleiden, Unterleibsstockungen, Geschlechtskrankheiten, Geistesstörungen, Hypochondrie, Hysterie und andere schwere Nervenkrankheiten. Daß darum auch das geistige Tätigsein vielfach nicht so ist, wie es sein könnte und sollte, ist ganz natürlich, und man braucht sich nicht zu wundern, wenn es den meisten an ruhiger Überlegung, an Herrschaft des Verstandes über Gefühl und Willen, an Festigkeit und Ausdauer im Handeln fehlt.

Ganz besonders nachteilig wirkt das ununterbrochene Arbeiten und Hetzen ohne jedwede Erholungs- und Ruhepause, wie es in unseren Großstädten bei dem vielfach erschwerten Kampf um das Dasein sowie bei der modernen fieberhaften Jagd nach dem Mammon nur zu häufig beobachtet wird und welches zumeist mit der gröblichsten Vernachlässigung der einfachsten Gesundheitsregeln einhergeht. Wie mancher Großstädter gönnt sich monatelang nicht einmal Zeit zu einem Reinigungsbade, zu einem Ausflug in das Freie; was Wunder, wenn dann über kurz oder lang jäher Bankrott über den jahrelang mißhandelten Körper hereinbricht! Was das Verhalten beim Geschlechtsverkehr, sowie das Verhalten bei den verschiedenen Berufsarten betrifft, so wird darüber später noch ausführlich gehandelt werden.

Gesündigt wird im Mannesalter hauptsächlich: durch Vernachlässigung der Körperbewegung; — durch zu anhaltendes Arbeiten ohne die durchaus nötigen Pausen; — durch die Meinung, der menschliche Körper sei von Stahl und Eisen und gar nicht zu ruinieren; — durch Ausschweifungen und Leidenschaften aller Art; — durch unnötiges Medizinieren ebenso, wie durch Nichtbeachtung von Krankheitserscheinungen; — durch zu reichlichen Genuß von Spirituosen; — durch Vernachlässigung der Hautpflege; — durch gewohnheitsmäßiges Einatmen unreiner und verdorbener Luft; — durch zu große Bequemlichkeitsliebe.

VII. Das höhere Lebensalter.

Mit dem Erlöschen der Zeugungskraft beim Weib, ihrem Nachlassen beim Mann ist der Zeitraum der Reife beendigt, und es tritt die Periode der Abnahme oder des Welkens ein. Wegen des sehr allmählichen Überganges von der Kraft des Mannes zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Periode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen, vorzüglich nach ihrem früheren Lebenswandel und ihrer Beschäftigung, auf verschiedene Jahre. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Alters bei Männern zwischen das 50. und 60. Lebensjahr, bei Frauen gegen Ende des 5. Jahrzehntes fällt; man trennt dasselbe in ein erstes oder früheres und in ein zweites oder höheres Greisenalter, welches letztere hinter dem 70. Lebensjahre liegt. Da im höheren Lebensalter das Geschlechtliche fast ganz zurücktritt, so bedürfen jetzt Mann und Weib auch keiner besonderen Behandlung, sondern haben dieselben

Lebensregeln zu beobachten. — Sehr alt scheinen nur solche Leute zu werden, welche nie oder sehr selten erkrankten, wenigstens wird von fast allen Personen, die ein besonders hohes Alter (über 100 Jahre) erreichen, berichtet, sie seien fast niemals krank gewesen. Unterstützen kann man eine solche kräftige Naturanlage durch eine vernünftige Mäßigkeit in allen Dingen und dadurch, daß man so regelmäßig als möglich lebt. Forschen wir nach den hauptsächlichsten Ursachen des vorzeitigen Alterns, so ergeben sich als solche in der Jugend eine dem Lebensalter vorgreifende, nicht entsprechende Lebensweise und zwar ebenso in körperlicher und geistiger, wie in geschlechtlicher und gemütlicher Hinsicht; im mittleren Alter eine ausschweifende, überreizende Lebensweise, zumal Exzesse in geschlechtlicher Hinsicht; allzu dürftige, körperlich und geistig mühselige und niederdrückende Umstände, Kummer, Sorgen, ungewohnte Strapazen, erschütternde Ereignisse, häufige und schnell aufeinander folgende Wochenbetten und erschöpfende Krankheiten. Am meisten trägt also der rasche Verbrauch der Lebenskräfte zum frühzeitigen Altern bei, weshalb auch dauernd übertriebene körperliche und geistige Anstrengungen, häufiges Nachtarbeiten, Entbehrung der nötigen Erholung des Körpers durch Ruhe, Schlaf und passende Nahrung, sowie der unmäßige Genuß von Spirituosen und anderen Genußmitteln, abgesehen von schwächenden Beschädigungen des Körpers durch Krankheiten, den Eintritt des Alters beschleunigen.

Im höheren Lebensalter nehmen die körperlichen und geistigen Kräfte nach und nach ab, weil die verschiedenen Organe und Gewebe sich abnutzen (d. i. die sog. **Involution** oder Rückbildung der Organe). Die Involution geschieht aber nicht auf einmal und plötzlich, sondern allmählich und teilweise; bei dem einen ergreift sie dieses, bei dem andern jenes System zuerst und pflanzt sich nach und nach auf die übrigen fort; es gibt keine bestimmte Regel für die Folge in dieser Rückbildung. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Organe, welche sich im Kinde zuerst entwickelten, im Alter auch zuletzt abtreten, also die vegetativen Organe, und umgekehrt (die Geschlechts-, Sinnes- und Geistesorgane). Die Erscheinungen des sinkenden Lebens sind zum Teil solche, die in den mittleren Lebensjahren als Krankheitserscheinungen angesehen und deshalb im Alter auch Involutionskrankheiten genannt werden. Natürlich unterliegt das Greisenalter auch noch den Krankheiten der früheren Jahre, jedoch zeigen sich diese infolge der Altersveränderungen in etwas anderer Gestalt. Das Charakteristische des Alters ist: Sinken der Bildungstätigkeit, Trägheit des Stoffwechsels (deshalb weniger Hunger und Durst), Massenabnahme (Abmagerung), Austrocknung, Starrwerden weicher, zusammenziehbarer Teile (der Muskelfasern und Gefäße), Entfärbung. Der Nahrungsbedarf im höheren Greisenalter ist ungefähr $^3/_4$ von dem des Menschen im mittleren Lebensalter.

Die **Altersveränderungen** sind folgende: am Äußeren des Körpers zeigt sich Magerwerden muskulöser Teile und Einsinken des Rumpfes; die Haut wird schlaff, trocken, runzlig, lederartig, zähe und schmutzig-gelblich, die trockene, spröde Oberhaut schilfert sich reichlicher ab; der Kopf zittert und sinkt auf die Brust, die Haare ergrauen und fallen aus, am eingesunkenen Auge bildet sich rings am Rande der Hornhaut ein weißlicher Ring (der Greisenbogen oder Alterskreis) und die Augenlider schrumpfen etwas zusammen; Wangen und Schläfen fallen ein, an letzteren zeigt sich die Schläfenpulsader deutlicher und geschlängelter; die Kiefer verlieren die Zähne, werden niedriger, und so verkürzt sich das Gesicht. Der Hals zeigt sich entweder lang und mager oder kurz und dick, der Brustkasten mißgestaltet (faßartig aufgetrieben oder eingesunken) und schwer beweglich, der Leib schlaff, die Gliedmaßen mager. Im Inneren des Greisenkörpers findet man: das Gehirn kleiner, leichter, von zäher Konsistenz und mit mehr Hirnwasser als früher umgeben (Altershydrocephalus), die Sinnesorgane in ver-

schiedener Weise so verändert, daß sie ihre Funktion nur unvollständig ausführen können; den Atmungsapparat (besonders die Lungen) widernatürlich erweitert; das Herz und die Blutgefäße starrer; die Verdauungsorgane mit dickerer Schleimhaut und schlaffer Muskelhaut: die Drüsen abgezehrt und weniger absondernd.

Aus diesen Veränderungen lassen sich nun alle die Erscheinungen erklären, die im Alter nach und nach zum Vorschein kommen und nicht selten für Krankheitserscheinungen angesehen werden, obschon sie ganz natürlich sind. Am meisten belästigt alte Leute das kurze beschwerliche Atmen (wegen der erweiterten Lungen, des starren Brustkastens, der kraftloseren Atmungsmuskeln und der Schwäche des Herzens mit Störungen im Blutkreislauf), sowie die Schwäche der Sinne und der Muskelkraft; auch machen Verdauungsstörungen, besonders Verstopfung und Kopfleiden (Schwindel), viel zu schaffen. Mit dem Hirnschwunde hängen die Abnahme des Gedächtnisses und des Urteilsvermögens, die Geschwätzigkeit und das starre Festhalten an vorgefaßten Meinungen zusammen. Diese Altersveränderungen führen nun aber auch leicht zu mancherlei Krankheitszuständen, besonders zu Lungenkatarrhen mit Husten, zu Magen- und Darmkatarrhen mit gestörtem Appetit und Durchfall, zu Schlagfluß (durch Zerreißung der starren Blutgefäße im Gehirne), zu Blasenleiden, Altersbrand der Fußzehen (wegen Verstopfung der verknöcherten Pulsadern des Beines) u. dergl.

Bei der **Behandlung** des Greisenalters ist die Hauptregel: jede gewaltsame Änderung der gewohnten Lebensweise zu vermeiden; besonders ist das Streben nach Abhärtung und Stärkung, sowie die Entziehung gewohnter Reize gefährlich. Der Greis sei mit dem Grade von Lebenskraft und Gesundheit zufrieden, den er aus dem Mannesalter mitgebracht hat; er lerne sich in sein Alter finden und sei nicht auf Vermehrung, sondern auf Erhaltung und ökonomische Benutzung seiner Kräfte bedacht. Eine mäßige Anregung durch kleine Gaben Weines ist vielen Greisen bekömmlich und dient namentlich zur Beförderung der Eßlust und Verdauung, weshalb auch ein ganz altes Sprichwort den Wein als die Milch des Alters bezeichnet. Übrigens sind unnötige Muskelanstrengungen, anstrengende geistige Arbeiten, heftige und unangenehme Gemütsbewegungen, sinnliche Erregungen so viel als möglich fernzuhalten. Der Greis erheitere sein Gemüt so viel als möglich durch jugendliche Umgebung, durch harmlose Unterhaltung und leichte Zerstreuung. Was die Nahrung betrifft, so soll dieselbe zwar nahrhaft, aber einfach, leicht verdaulich und etwas gewürzt sein. Sie bestehe aus Fleischbrühe, Eiern, feingearbeiteten Würsten, Fleischhachees, weichen Braten (besonders Wild und Geflügel), aus leichten durchgeschlagenen und feingewiegten Gemüsen, feinen Mehlspeisen; aus Warmbier, Schokolade, Milch, Kaffee mit guter Sahne oder Eigelb. Alles Feste werde sehr klein geschnitten und, so gut als es der schlechten Zähne wegen noch möglich, gekaut; weißes Roggen- oder Weizenbrot ist schwarzem und kleienhaltigem vorzuziehen; Greise mögen immer wenig auf einmal und lieber öfters essen und Hartes, Zähes, Faseriges vermeiden; für gute Stuhlentleerung ist zu sorgen, eventuell durch reichlichen Genuß von Honig, Butter, Sauermilch, Obst. Viel auf einmal zu essen bekommt ihnen meist nicht gut, besonders ist es ihnen nachteilig, kurz vor Schlafengehen des Abends viel zu essen, dagegen ist ein Schläfchen nach dem Mittagessen von Vorteil. Familienfeste, Jubiläen, bei welchen viel gegessen, getrunken und geredet wird,

welche sich lang in die Nacht hinein erstrecken, sind Greisen schon oft verhängnisvoll geworden. Die Kleidung alter Leute sei wärmer als die jüngerer Personen, da ihr Körper weniger Wärme entwickelt und das Alter ebenso wie die Kindheit am besten bei Wärme gedeiht. Deshalb sind hier Flanellunterjäckchen, wollene Unterkleider, warme Deckbetten, ausgewärmte Betten, gut geheizte Wohn- und Schlafzimmer, eine trockene und sonnige Wohnung sehr zu empfehlen. In kalter Jahreszeit und bei kaltem Verhalten sterben weit mehr Greise als in der Wärme. Warme Bäder, überhaupt Reinigung der Haut durch warme Waschungen und Abreibungen sind wegen der herabgesetzten Hauttätigkeit im Alter besonders empfehlenswert. Greise, welche nicht etwa an häufigem Schwindel leiden oder schon kleine Schlaganfälle erlitten haben, sollten ungefähr wöchentlich ein warmes Bad nehmen, hierbei erst die Haut mit Seife und dann mit einer fettigen Substanz (Mandelöl) abreiben. Bei der ohnedies geringen Schlafneigung der Greise ist für möglichst ruhigen Schlaf (im geräumigen, gut gelüfteten und mäßig erwärmten Zimmer und mit hochliegendem Kopfe) Sorge zu tragen. Besonders sind alte Leute vor allem zu warnen, was Schlagfluß veranlassen könnte (siehe diesen). Krankheiten, die meistens gefährlicher als in den früheren Lebensaltern sind, ziehen sich Alte zu durch Ansteckung (namentlich Katarrh, Lungenentzündung), durch Erkältungen der Haut, Einatmen kalter, unreiner Luft, Verstöße im Essen und Trinken, durch starke körperliche und geistige Anstrengungen sowie gemütliche Aufregungen; sie sollen die Gelegenheiten zum Erkranken sorgfältig meiden und können dies gewöhnlich leichter als Menschen mittleren Alters, wenigstens wenn sie sich von den Pflichten des Berufs rechtzeitig zurückgezogen haben.

Gesündigt im Greisenalter wird häufig: durch Änderung der gewohnten Lebensweise, um sich zu verjüngen; — durch Taten, denen das Alter nicht mehr gewachsen ist; — durch Exzesse im Essen und Trinken; — durch Verstöße gegen die Wärme (in Luft und Kleidung); — durch überflüssiges Medizinieren, besonders gegen Altersbeschwerden; durch zu reichliche oder zu karge Diät im Essen und Trinken (von Spirituosen).

Gesundheitsregeln für die verschiedenen Berufsarten.

Die Beschäftigung, das Gewerbe, der Stand, sowie auch bestimmte Gewohnheiten üben auf den Körper, namentlich auf einzelne Organe desselben häufig einen schädlichen Einfluß aus, der, wenn ihm nicht rechtzeitig entgegengearbeitet wird, leicht die Gesundheit nach dieser oder jener Richtung hin untergraben kann. Zunächst kommt es hierbei darauf an, ob bei einer Beschäftigung die geistige oder eine der körperlichen Tätigkeiten vorzugsweise in Anspruch genommen wird; sodann sind zu berücksichtigen: die Körperstellung und Bewegung dabei; der Ort (Luft, Licht und Temperatur), wo das Geschäft betrieben wird; die Stoffe, mit denen jemand umgeht; die Dauer der Arbeit, sowie das Alter, das Geschlecht und die Konstitution der Arbeitenden. Im allgemeinen lassen sich für die Behandlung des Körpers bei den verschiedenen Berufsarten folgende Regeln aufstellen: 1. Der vorzugsweise tätige Körperteil darf nicht zu sehr angestrengt werden, sondern es ist stets durch gehörige Ruhe wieder für seine Erholung zu sorgen. 2. Der Eintritt schädlicher Stoffe, sowie die Einwirkung krank-

machender Umstände sind so viel als möglich zu verhüten. 3. Jeder Arbeiter muß sich nach den Stoffen, die er zu verarbeiten hat, und nach der Gefährlichkeit derselben ordentlich erkundigen, um seine Gesundheit vor denselben gehörig schützen zu können. Die Arbeitgeber hingegen haben die Verpflichtung, nicht nur für die nötige Belehrung hierüber Sorge zu tragen, sondern auch geeignete Einrichtungen zum Schutze der Gesundheit ihrer Arbeiter zu treffen. 4. Kinder und Frauen bedürfen bei der Beschäftigung im Gewerbe, namentlich in Fabriken, eines besonderen Schutzes, soweit sie nicht ganz von solcher Beschäftigung auszuschließen sind.

In Deutschland ist zum Schutze der Arbeiter ein besonderes Reichsgesetz erlassen, das sog. Arbeiterschutzgesetz (vom 1. Juli 1891). Dasselbe regelt die Arbeit der Kinder und Frauen: Kinder unter 13 Jahren dürfen in Fabriken gar nicht, von 13 bis 14 Jahren nicht über 6 Stunden täglich, von 14 bis 16 Jahren nicht mehr als 10 Stunden täglich beschäftigt werden; Wöchnerinnen dürfen während 4 Wochen nach ihrer Niederkunft nicht und während der nächsten 2 Wochen nur auf ärztliches Zeugnis hin beschäftigt werden u. s. w. Das Gesetz enthält ferner Vorschriften über die Sonntagsarbeit, über die gesundheitsgemäße Beschaffenheit der Arbeitsräume, über Schutzmaßregeln gegen Verletzung durch Maschinen; es können kraft dieses Gesetzes neben den allgemeinen Vorschriften desselben noch besondere Verfügungen des Bundesrates für einzelne Betriebe erlassen werden und es sind im Laufe der letzten 10 Jahre eine große Anzahl solcher Verfügungen erlassen worden. Die Aufsicht über die Anlagen und den Betrieb von Fabriken haben besondere Beamte, die sog. Fabrikinspektoren auszuüben und über ihre Tätigkeit alljährlich den vorgesetzten Behörden Berichte einzureichen.

Bei **geistiger Arbeit** — die um so anstrengender ist, je mehr geistige Tätigkeiten (wie Nachdenken, Einbildungskraft, Gedächtnis, Gemüt) dabei gleichzeitig in Anspruch genommen werden — ist das Gehirn dasjenige Organ, welches arbeiten und mit der gehörigen Vorsicht behandelt werden muß. Es sind deshalb die bei der Hirndiätetik angegebenen Gesetze möglichst zu befolgen. Vorzüglich ist darauf zu achten: daß das Gehirn nicht zu lange hintereinander und nicht immer auf dieselbe Weise tätig ist, sondern eine gewisse Abwechslung und die gehörige Ruhe, besonders genug Schlaf (wenigstens 7 bis 8 Stunden) genießt; daß es nicht Arbeiten tut, für die es noch nicht herangebildet ist; daß es nicht gleichzeitig durch Leidenschaften, Ausschweifungen, starke Sinneseindrücke oder wohl gar durch Reizmittel (Spirituosen) widernatürlich erregt wird.

Außer auf das Geistesorgan ist nun aber auch noch auf die vegetativen Prozesse, besonders auf die Ernährung und Verdauung, den Blutlauf und das Atmen gehörig Rücksicht zu nehmen. Man sorge deshalb für reine, nicht zu warme Luft im Arbeitszimmer, für nahrhafte, aber leicht verdauliche und mäßige Kost, für gehörigen Stuhlgang und ordentliche Hauttätigkeit (durch Bäder und Frottieren), für Betätigung des Atmungs- und Bewegungsapparates (durch häufig wiederholtes kräftiges Tiefatmen, sowie durch Bewegen oder Turnen in freier Luft). Ganz besonders hat der geistig Arbeitende auch darauf zu sehen, daß er öfters die Stellung des Körpers verändert, denn anhaltendes Sitzen bei gebückter Stellung oder langes Stehen am Schreibpult ist nachteilig; für warme Füße muß stets (durch Teppiche, Strohdecken, Filzschuhe) Sorge getragen werden. Rohrstühle sind den gepolsterten Stühlen vorzuziehen. Wenigstens einmal im Jahre sollten einige Wochen zu Ausflügen in das Freie, in die Wälder und

Berge verwendet werden; das dabei stattfindende Fernsehen dient dem Sehorgan zur Erholung und Kräftigung. — Der spekulierende Kaufmann und Geschäftsmann hat noch mehr als der Gelehrte sein Gehirn zu schonen, wenn er nicht sehr bald in einen widerwärtigen nervösen Zustand verfallen will. Er muß sich durchaus von Zeit zu Zeit von seinen Geschäften trennen und in ruhiger, schöner, waldiger Gegend der Erholung pflegen.

Berufsarten, bei denen das eine oder das andere von den **Sinnesorganen** vorzugsweise in Gebrauch gezogen wird, verlangen vor allem auch eine gute Pflege des tätigen Sinnes, also hauptsächlich das gehörige Maß von Ruhe, damit nicht etwa durch Überanstrengung Schwäche und Lähmung des betreffenden Sinnesorgans eintritt. Bei Anstrengung der Augen, z. B. beim anhaltenden Sehen auf kleine Gegenstände (bei Gelehrten, Uhrmachern, Mikroskopikern, Graveuren, Setzern, Stickerinnen, Näherinnen, Schreibern 2c.) oder auf grelles Licht und grelle Farben, müssen die bei der „Pflege des Auges" angegebenen Regeln möglichst befolgt werden; es muß also für ein gleichmäßiges, mildes und genügend helles Licht Sorge getragen und dem angestrengten Auge wenigstens alle Stunden eine kurze Ruhepause gegönnt werden. Arbeitern, die oft in grelles Licht (Feuer) sehen müssen, tut eine Schutzbrille mit großen runden rauchgrauen Gläsern not; dasselbe gilt von Arbeitern, die aus sehr dunklen Räumen plötzlich in helles Tageslicht kommen (Grubenarbeiter, Bergleute). Metallarbeiter, Steinhauer brauchen Schutzbrillen gegen abspringende kleine Teile, Maurer und manche chemische Arbeiter gegen verspritzende ätzende Flüssigkeiten. Unzweckmäßige Schutzbrillen stören in der Arbeit und sind daher bei den Arbeitern unbeliebt; es müssen namentlich zwischen dem Glas und der Fassung und in letzterer selbst Schlitze angebracht sein, da sich sonst das Glas durch die Hautausdünstung leicht beschlägt und das Sehen stört.

Der Gehörsinn verlangt, zumal wenn er in Bezug auf Schärfe und Feinheit (wie bei Musikern, Klavierstimmern und Telegraphisten und Telephonisten) sehr angeregt wird, ebenso wie der Gesichtssinn, die richtige Pflege, also besonders passende Ruhe. Gegen schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke (Müller, Schmiede, Maschinenarbeiter, Klempner, Lokomotivführer, Schlosser u. a.) schützt die Verstopfung des äußeren Gehörgangs mit Baumwolle. Bei heftigem Knalle (Kanonenschuß) öffne man den Mund weit, weil dann der Schall das Trommelfell an seiner äußeren und inneren Fläche, also vom äußeren Gehörgange, sowie von der Ohrtrompete und Paukenhöhle aus gleichmäßig trifft und so ein zu starkes Hineinwölben und Zersprengen des Trommelfells verhütet wird. Wer seinen Geruchs- und Geschmackssinn gebraucht, muß auch die Apparate dieser Sinne ordentlich pflegen.

Ein Beruf, bei welchem der **Kehlkopf** (durch Singen, Sprechen, Kommandieren) vorzugsweise angestrengt wird, verlangt auch die gehörige Pflege dieses Organs. Es muß vor dem schnellen Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, sowie vor innerer und äußerer Erkältung des Kehlkopfs nach erhitzenden Anstrengungen gewarnt werden, weshalb alle, die ihren Kehlkopf anstrengen müssen, mehr durch die Nase als durch den Mund atmen und sich bei schroffem Temperaturwechsel durch ein vor Mund und Nase vorgehaltenes Tuch schützen sollen. Auch vor übermäßigem Rauchen, nächtlichem Schwärmen, sowie zu reichlichem Genuß von Spirituosen und scharf gewürzten Speisen müssen sich Sänger hüten, da derartige diätetische Ver-

stöße nur zu häufig den gänzlichen Verlust der Stimme zur Folge haben (s. später unter Kehlkopfkrankheiten).

Die **Lungen** sind — abgesehen von widernatürlicher Ausdehnung derselben (Lungenerweiterung) infolge von tiefem Einatmen einer größeren Luftmenge und längerem Zurückhalten derselben, wie bei Bläsern, Rednern, Sängern — vorzugsweise bei solchen Berufsarten zu schützen, bei denen schadenbringende Einatmungen stattfinden. Diese können aber bestehen: im Einziehen einer sehr heißen oder sehr kalten Luft, in Staub, Rauch, giftigen festen Stoffen oder schädlichen Gasarten. Hier sind die Atmungswege durch Vorbinden eines Respirators, oder von Schwämmen und Tüchern vor Mund und Nase gegen das Eindringen dieser Schädlichkeiten zu sichern. Da jedoch das ständige Tragen von Respiratoren den Arbeitern bei ihrem Geschäft hinderlich ist, jedenfalls bald lästig wird, ließ es sich trotz aller Versuche z. B. in Fabriken auf die Dauer nicht durchsetzen; man kann sich also auf dieses Hilfsmittel nicht viel verlassen. Es ist vielmehr notwendig, daß die Luft im Arbeitslokale, durch gehörige Lüftung und häufiges Besprengen des Fußbodens möglichst rein gehalten werde. Am besten wird der Staub am Ort des Entstehens sofort abgesaugt. Der Staub ist für die Atmungsorgane umso nachteiliger, je feiner und härter er ist, wie beim Schleifen, zumal Diamantschleifen, bei der Bild- und Steinhauerei. Eine der gefährlichsten Staubarten ist der beim Pulverisieren der Thomasschlacke gebildete Staub, der eingeatmet leicht tödliche Lungenentzündungen macht. Staub kann außerdem giftig sein, wie z. B. der von Blei oder von Bleipräparaten, er kann, wie z. B. der beim Bearbeiten von Haaren, Fellen entstehende mit Mikrobenkeimen beladen sein. Der Staub erzeugt eine mit Husten und Beklemmung verbundene Reizung und Entzündung der Schleimhaut der Luftwege, die zu bleibendem chronischen Katarrh, widernatürlicher Erweiterung der Lungenbläschen und Luftröhrenäste, sowie zu tieferen Lungenerkrankungen (sog. Staubinhalationskrankheiten) führen kann. Es gibt allerdings Menschen, die sich in ihrer Staubatmosphäre akklimatisieren und bis an ihr naturgemäßes Lebensende in der stauberfüllten Luft (manchmal mit einem chronischen Husten oder mäßig erweiterten Lungen) fortarbeiten. Der eingeatmete Staub wird zum Teil von dem Schleime der Luftwege aufgehalten und durch die Flimmerbewegungen derselben oder durch Räuspern und Husten wieder ausgeworfen; zum anderen Teil gelangt er in das Lungengewebe und die Bronchialdrüsen, zuweilen in das Rippenfell, wie dies für den Kohlenstaub, Metall-(Eisen-)staub, Kieselstaub und Tabaksstaub bereits sicher nachgewiesen ist (Kohlen-, Eisen-, Kiesel- und Tabakslunge).

In metallischem Staube arbeiten: Formstecher, Maler, Uhrmacher, Klempner, Feilenhauer, Kupferschmiede, Schleifer, Graveure, Buchdrucker, Lithographen, Messer-, Nagel- und Zeugschmiede, Gürtler, Zinkweißarbeiter, Siebmacher, Schmiede, Gelbgießer, Färber, Schlosser, Lackierer, Nadler, Vergolder, Nähnadelschleifer, Schriftgießer; in mineralischem Staube arbeiten: Feuerstein- und Mühlensteinarbeiter, Steinhauer, Anstreicher, Porzellanarbeiter, Töpfer, Zimmerleute, Maurer, Diamantarbeiter, Zementarbeiter; vegetabilischem (pflanzlichem) Staube sind ausgesetzt: Müller, Bäcker, Konditoren, Spinner, Tabak-, Zigarren- und Teppichfabrikanten, Baumwollenspinner, Wattenmacher, Tapezierer, Seiler, Kohlengrubenarbeiter, Köhler, Kohlenhändler, Heizer, Schornsteinfeger, Tischler, Stellmacher; in tierischem

Staube arbeiten: Wollkämmer, Bürstenmacher, Friseure, Tapezierer, Kürschner, Drechsler, Sattler, Knopfmacher, Hutmacher, Tuchscherer, Tuchmacher; in Staubgemischen arbeiten: Glasschleifer, Glaser, Straßenkehrer, Handarbeiter u. a.

Außer den oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln gegen die Gefahren des Staubeinatmens und Staubschluckens sind noch folgende zu nennen: öfteres Ausspülen des Mundes, Vermeiden vielen Sprechens, Singens und tiefen Einatmens bei der Arbeit, sowie des Essens im Arbeitslokal. Einen Respirator kann sich der Arbeiter mit geglühtem biegsamen Drahte und einem kleinen Stückchen dünnen Zeuges (am besten eine doppelte Lage von Kamelot, in die feine Watte eingelegt ist), also mit sehr wenig Mühe und Kosten selbst verfertigen. Auch sind derartige sehr zweckmäßige und billige Watterespiratoren im Handel zu beziehen. Ganz vorübergehenden und freilich nicht genügenden Schutz gewährt schon das Verstopfen der Nasenlöcher mit einem ganz dünnen Bäuschchen von Verbandwatte oder Gaze und Atmen durch solches; sicheren Schutz gegen Einatmen von Staub gewähren die sog. Rauchmasken, die aber ebenfalls nur vorübergehend zur Verwendung kommen können. Der schädlichen Wirkung des Staubes auf die Augen, in der Regel in Entzündung der Lidränder bestehend, kann durch öftere Waschungen der Augen mit lauem Wasser und durch Tragen von einfachen Schutzbrillen entgegengewirkt werden. Da auch die Haut vom Staube zu leiden hat (denn er drängt sich in die Hautporen und erzeugt dadurch mancherlei Hautkrankheiten), so müssen öfters warme Bäder mit tüchtigen Abseifungen der Haut gebraucht werden. Die Kleidung ist beim Verlassen der Arbeitsräume zu wechseln oder wenigstens gehörig vom Staube zu reinigen.

Fig. 104.

Watterespirator zum Schutz gegen Staubeinatmung.

Das **Blei** mit seinen Präparaten (zumal das Bleiweiß) ist der am häufigsten schadende Stoff; es wird nicht bloß durch die Atmungs-, sondern auch oft durch die Verdauungsorgane in den Körper aufgenommen. Ja schon durch eine schlechte Glasur irdener oder eiserner Gerätschaften kann Bleivergiftung zu stande kommen.

Unter den Gewerben haben sich besonders folgende vor den Nachteilen des Bleies zu wahren: 1. Arbeiter, die Bleipräparate (Bleiweiß, Mennige, Bleiglätte, Bleizucker, Chromblei) herstellen; 2. mit Bleifarben Beschäftigte (Farbenreiber, Anstreicher, Maler, Spielkartenfabrikanten, Strohhutarbeiter, Tapeten- und Buntpapiermacher, Färber und Zeugdrucker); 3. mit bleihaltigen Firnissen und Kitten Umgehende (Lackierer, Tischler, Kittbereiter, Holzvergolder, Glaser, Wasserbauer); 4. mit Bleiglasierung Beschäftigte (Töpfer, Steingutfabrikanten, Emailleure); 5. mit schmelzendem Blei Beschäftigte (Schriftgießer, Klempner, Schrot- und Zinngießer, Verzinner, Kupfer- und Bronzeschmelzer, Hüttenleute, Metallarbeiter verschiedener Art); 6. mit festem metallischen Blei Umgehende (Schriftsetzer, Schriftschneider, Stein- und Kristallschneider, Bleibergleute). Es wirkt hier in der Mehrzahl der Fälle der metallische Staub oder der Staub von Bleiverbindungen (Bleiweiß, Mennige), der eingeatmet wird; der Bleidampf, ein Oxydationsprodukt des Metalles, gelangt ebenfalls durch die Atmung ins Blut. Außerdem begünstigt die wässerige Absonderung der Haut Oxydation und Auflösung des Bleies; diese Bleiverbindungen werden aber (wie die bleihaltigen Haarfärbemittel) leicht durch die Haut aufgenommen. Auch bei Personen, die sich mit der Herstellung bleiweißhaltigen

Papieres, mit dem Einpacken von Bleisoldaten, von Schnupftabak (in bleihaltige Hüllen) beschäftigen, sowie bei Näherinnen, die an durch Blei schwerer gemachter Seide kauen, Parfümerieverfertigern, Steinbohrern, Dampfmaschinenarbeitern, Gold- und Silberarbeitern, Spiegelfabrikanten, Chemikern, mit Blei behandelten Kranken, bei Personen, die aus Bleiröhren fließendes Wasser oder mit Bleizucker versälschte Weine oder bleihaltige Teesorten, oder aus schlecht glasierten, schlecht verzinnten, oder aus bleihaltigem Zinne gefertigten Geschirren trinken, speisen, bleihaltigen Tabak schnupfen, bleihaltigen Käse essen ꝛc., kann allmählich und ohne ihr Wissen Bleivergiftung eintreten. Die Vorsichtsmaßregeln gegen diese Vergiftung bestehen: in fortwährender Reinigung der Luft der Werkstätten von Bleidämpfen und Bleistaub mittels Ventilatoren und Zugöfen, sowie durch fleißiges Öffnen der Fenster und Türen; im Tragen von Watterespiratoren: in häufigem Anfeuchten des Fußbodens; in öfterem Ausspülen des Mundes, Putzen der Zähne, Waschen der Hände, zumal vor jeder Mahlzeit; Speisen und Getränke dürfen niemals in der Werkstatt genossen werden, Pinsel, Typen u. dergl. dürfen nicht mit den Zähnen oder Lippen gehalten werden. Außerdem ist die größte Reinlichkeit (Wechsel der Kleidung beim Verlassen der Arbeitsräume) notwendig. Das Tragen von Bärten ist abzuraten, damit sich der Staub nicht in den Haaren nahe der Atmungsöffnungen (Mund und Nase) ablagert. Der Genuß von Branntwein, das Rauchen und Schnupfen begünstigen die Entwicklung der Bleikrankheit und sind deshalb zu meiden. Die Einrichtung und der Betrieb von Bleifarben- und Bleizuckerfabriken (in welchen die Arbeiter besonders gefährdet sind) ist in Deutschland im Anschluß an das Arbeiterschutzgesetz durch Verfügung des Bundesrates vom 8. Juli 1893 besonders geregelt.

Das **Quecksilber** (als Dampf und Staub) ist ebenfalls einer der für die Gesundheit nachteiligsten und gefährlichsten Stoffe; es gelangt entweder durch die Atmungs- und Verdauungsorgane oder durch die Haut, wenn es z. B. mit der Hand gerieben wird, in den Körper.

Am meisten erleiden Arbeiter in Quecksilberwerken und -hütten, Vergolder, Versilberer, Thermometer-, Barometer- und Spiegelfabrikanten, sowie die Arbeiter bei der Fabrikation der Edisonschen Glühlampen Schaden durch das Quecksilber; auch Hutmacher, die sich bei der Filzbereitung des salpetersauren Quecksilberoxyds bedienen, Bronzeure, Pelzarbeiter und Zündhütchenverfertiger müssen sich vor diesem Gifte hüten. Für schwangere Frauen ist die Arbeit in Spiegelbelegräumen besonders gefährlich, da sie leicht Fehlgeburten hervorruft. Die Vorsichtsmaßregeln sind dieselben wie beim Blei. Die Quecksilberbergwerke verlangen eine besonders ausgiebige Ventilation. Hüttenarbeitern wird das Vorbinden von Schwämmen angeraten, die an ihrer äußeren Seite mit einem Überzug von fein verteiltem metallischen Zinn (Zinnschlamm) versehen sind, weil die Quecksilberdämpfe mit dem Zinn eine Verbindung eingehen (Zinnamalgam). Tabakrauchen und Tabakschnupfen ist zu unterlassen; das erstere bewirkt verstärktes Einatmen der unreinen Luft, das letztere kann wegen der mit Quecksilber verunreinigten Hände Gefahr bringen. Das Tragen von Bärten ist aus den oben bei „Blei" erörterten Gründen unzweckmäßig; das Haupthaar ist, weil die Haare zur Aufnahme des Quecksilberdampfes sehr geeignet sind, am besten mit einer Papiermütze zu bedecken. Die Arbeitskleider (lange leinene Überwürfe) sollen häufig durch ein Bad von Schwefelleber und nachher durch ein schwach angesäuertes Bad gezogen werden. Um von der Haut auch die kleinsten Überreste von dem angesammelten Quecksilberstaub zu entfernen, müssen die Spiegelarbeiter häufig Schwefelbäder nehmen. Das feinste Reagens, ob Quecksilberdämpfe in den Arbeits- oder Wohnräumen vorhanden, sind lebende Blumen, die in einer quecksilberhaltigen Atmosphäre schnellstens absterben. — In Deutschland sind die Gefahren der Quecksilbervergiftung in Fabriken durch einen Erlaß des preußischen Handelsministers vom 18. Mai 1889 und eine Verfügung des kgl. bayr. Ministeriums des Innern vom 30. Juli 1889 auf ein Minimum beschränkt worden. Die Vorschriften beziehen sich auf Größe, Ventilation, Temperatur, Böden und Wände der quecksilbergefährlichen Arbeitsräume; die Arbeiter müssen vor Zulassung zu dieser Tätigkeit ärztlich untersucht werden und ist die ärztliche Untersuchung alle 14 Tage zu wiederholen,

über Kleidung, Mahlzeiten, Waschen sind besondere Vorschriften erteilt, die Arbeitszeit ist Winters auf 8 Stunden, Sommers auf 6 Stunden beschränkt und muß eingestellt werden, wenn die Lufttemperatur 25° C. übersteigt.

Durch **Arsenik** (mit welchem Namen im gewöhnlichen Leben arsenige Säure und ihre Alkali- und Kupfersalze genannt werden), eines der gefährlichsten Gifte, können Berg- und Hüttenarbeiter, Fabrikanten von Smalte, Neusilberarbeiter, Maler, Färber, Tapetenfabrikanten, Tapezierer (die mit Schweinfurter und Scheelschem Grün zu tun haben), Verfertiger von arsenikhaltigen Anilinfarben, Kleiderstoffen und künstlichen Blumen und Blättern, Schneiderinnen und Putzmacherinnen, die arsenikhaltige Stoffe und künstliche Blumen und Blätter verarbeiten, Polierer von Stahl- und Messingwaren (die sich des weißen Arseniks bedienen), Feuerwerker (die den sog. Realgar verarbeiten) und die Vertilger von Ratten und Mäusen bedeutenden Schaden an der Gesundheit erleiden. Die Vorsichtsmaßregeln sind für Arsenikarbeiter dieselben wie für Bleiarbeiter, nur müssen sich erstere öfters noch den Mund mit einer Auflösung von Eisenoxydhydrat (ein Gegengift gegen Arsenik) ausspülen und auch die Haut der Hände damit benetzen.

Die mit **metallischem Kupfer** arbeitenden Professionisten, wie Kupferschmiede und Gelbgießer, sind, wenn sie auf gehöriges Reinhalten der Luft von Kupferstaub (Kupferoxydstaub) in ihren Werkstätten achten, durch das Kupfer nicht gefährdet, da dieses an sich unschädlich ist. Dagegen kann das essigsaure Kupfer, der Grünspan, welcher bei der Darstellung der Tapeten- und Malerfarben, sowie in der Färberei Verwendung findet, zumal wenn er in den Verdauungsapparat gebracht wird, der Gesundheit schaden, wenn es auch weit weniger giftig ist als Blei, Quecksilber und Arsenik. Deshalb muß man sich vor dem Einschlucken des Grünspanstaubes auf ähnliche Weise hüten, wie vorher angegeben wurde.

Arbeiter, welche mit **Farben** oder **gefärbten Stoffen** (Kleidungsstoffen, besonders Tarlatanen, Tapeten, Wolle, Gaze, künstlichen Blumen, besonders grünen Blättern, Eßwaren und Zuckersachen, Kinderspielzeug, buntem oder weißem bleiweißhaltigen Papier 2c.) zu tun haben, also besonders Maler, Anstreicher, Färber, Lackierer, Buchbinder, Anfertiger von Papierwäsche, Damenschneiderinnen, Blumenfabrikanten, Strickerinnen und Stickerinnen, Putzmacherinnen u. dergl., müssen sich durchaus mit der Schädlichkeit gewisser Farben bekannt machen, um sich vor Vergiftung sichern zu können. Es kommen hierbei in Betracht:

1. **Weiße Farben:** a) Schädliche: Malerweiß, Bleiweiß, Kremserweiß, Schieferweiß (d. s. die besten Sorten von basisch kohlensaurem Bleioxyd); Venetianisch-, Hamburger-, Holländischweiß (d. s. schlechtere Sorten von Bleiweiß mit Schwerspat); Zinkweiß (Zinkoxyd), als Ölfarbe nicht schädlich und dem Bleiweiß vorzuziehen, weil es nicht gelbt. Die bleihaltigen Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser geschwärzt und durch verdünnte Salpetersäure unter Aufbrausen gelöst. — b) Unschädliche (durch Schwefelwasserstoffwasser nicht zu schwärzen): Kreide, Kölnische und Bologneser-Erde, Weiß von Rouen, Schwerspat (schwefelsaurer Baryt), Weiß aus gleichen Teilen von Kalkhydrat und gepulvertem weißen Marmor.

2. **Gelbe Farben:** a) Schädliche (meist sehr giftige): Zinkgelb (chromsaures Zinkoxyd); gelber Ultramarin (chromsaurer Baryt); mineralischer Turpeth (basisch-schwefelsaures Quecksilberoxyd); Anilingelb (Pikrinsäure); Kasselergelb (Bleioxyd mit Chlorblei); Chromgelb (chromsaures Bleioxyd); Parisergelb (basisches Chlorblei); Antimongelb (antimonsaures Bleioxyd); Königsgelb, Neugelb, Massicot (gelbes Bleioxyd); Operment, Rauschgelb (gelbes Schwefelarsen); Gummigutt (Pflanzenpigment). Die bleihaltigen gelben Farben werden durch Schwefelwasserstoffwasser gebräunt oder geschwärzt und auf Kohlen geglüht leicht zu Metall reduziert. Das Operment läßt sich, auf glühende Kohlen geworfen oder mit Kohlenpulver in einer Glasröhre geglüht, durch den stechenden Schwefelgeruch (schweflige Säure) und den knoblauchartigen Geruch des Arseniks erkennen. Quecksilberhaltige gelbe Farben erzeugen, wenn man sie mit Hilfe der Wärme durch Salpetersäure und Salzsäure in Lösung bringt und in die klare Flüssigkeit einen blanken Kupferstreifen stellt, auf diesem einen silberartigen Überzug von Quecksilber. — b) Unschädliche: gelber italienischer Lack, Chinesergelb, Preußischrot,

Ocker, Sienaerde, gelbe Erde (d. s. Ockerarten aus Tonerde, Kieselerde und Eisenoxyd); gelbe Pflanzenpigmente (Beerengelb, Gelbholzgelb, Curcumagelb u. a.), mit Ausnahme des Gummigutt; Schüttgelb (ein mit Kreide und Tonerde verbundener gelber Pflanzenlack).

3. **Grüne Farben:** a) Schädliche: Schwedisch-, Scheelsches, Mitis-, Jasmuger-, Neu-, Original-, Wienergrün (arsenikfaures Kupferoxyd); Schweinfurter-, Kupfer-, Reseda-, Kaiser-, Papagei-, Parisergrün (Doppelverbindung von arsenikfaurem und essigfaurem Kupferoxyd); englisches Mineralgrün (Verbindung von kohlenfaurem Kupferoxyd und Bleioxyd mit essigfaurem Kupferoxyd); natürliches Berggrün (durch Kalksilikate verunreinigtes Kupferoxyd); künstliches Berggrün, einige Sorten von Mineral- und Neuwiedergrün (größtenteils aus Schweinfurtergrün); Webersgrün (Kupferoxydhydrat); Kalk-, Erdgrün (Kalkerde mit wenig Kupferoxyd); Bremer-, Braunschweiger-, Smaragd-, Unwandelbares Grün (durch Kreide, Schwerspat und Kieselerde verunreinigtes Kupferoxyd); Zinkgrün (chromfaures Zinkoxyd mit Berlinerblau); grüner Zinnober, Chromgrün (Chromoxyd); Mittlers oder Patentgrün (Chromoxydhydrat); Berlinergrün (Ferrocyankobalt); Grünspan (essigfaures Kupferoxyd). Die kupferhaltigen grünen Farben entdeckt man dadurch, daß man in die im Wasser aufgelösten und mit Salpetersäure angesäuerten Farben eine völlig blankgescheuerte Eisenklinge hineinstellt, an der sich das Kupfer metallisch niederschlägt. Um arsenikhaltige Kupferfarben nachzuweisen, schüttet man auf ein erbsengroßes Stück der zu untersuchenden Farbe (oder auf kleine Stückchen des grünen Gegenstandes) einige Teelöffel voll Salmiakgeist und nach etwa 5 Minuten tropfenweise so viel Salzsäure, bis die blaue Farbe der Flüssigkeit völlig verschwunden ist. In diese Flüssigkeit wird eine blankgescheuerte Kupfermünze gebracht, auf welche sich nach etwa 10 Minuten der Arsenik als bräunlich-schwarzer Überzug mit stahlartigem Schimmer niederschlägt. — b) Unschädliche: Lo Kao (ein chinesischer sehr kalkhaltiger Farbstoff); Anilingrün; Saftgrün (aus den Beeren des Kreuzdorns); Mischfarben von gelben und blauen Pflanzenfarben oder auch von Ultramarin mit Curcuma, Berlinerblau mit Schüttgelb 2c.

4. **Blaue Farben:** a) Schädliche: Smalte, Safflor, Eschel, Königsblau (feingeschlämmtes, kobaltoxydhaltiges Glaspulver, häufig arsenikhaltig); Kupferblau (kohlenfaures Kupferoxyd); Bergblau, Bremerblau (Kupferoxydhydrat); Neuwieder-, Kalk-, Fingerhut-, Hamburgerblau (schlechte Sorten von Bergblau mit kohlenfaurem und schwefelfaurem Kalke); Zink-, Mineral-, Wunderblau (Berlinerblau mit Zinkoxyd); Kobaltblau (falpeterfaures Kobaltoxyd mit Tonerde); Thenardsblau (Kobaltoxydul mit Tonerde, meistens arsenikhaltig); Anilinblau, Azulin, Mineralpurpur (Anilin- und Chinolinfarben). Von diesen schädlichen Farben, deren Arsenik- und Kupfergehalt auf ähnliche Weise wie bei den grünen Farben zu entdecken ist, wird nur wenig Gebrauch gemacht. — b) Die unschädlichen blauen Farben (weit schöner als die schädlichen): Indigo (Pflanzenfarbstoff); Lackmus (durch Gärung entstandener und durch Kalk gebläuter roter Farbstoff der Orseilleflechte); Wasch-, Neu- und Holländischblau (Kreide oder Stärke mit Berlinerblau oder Indigo gefärbt); Berliner-, Stahl-, Pariserblau (Doppelverbindung von Eisencyanür mit Eisencyanid); blauer Lack (tonhaltiger Indigo); Ultramarin (aus Kieselerde, Tonerde, Kalk, Natron und Schwefelnatrium).

5. **Rote Farben:** a) Schädliche: Anilinrot, Fuchsin, Anilinrosa (Anilinfarben mit arsenfauren Verbindungen); rotes Schwefelarsen, Realgar (Schwefelarsenik); Cochenillerot, Berlinerrot, Amarant (arsenikhaltige rote Farbenlacke); Zinnober, Vermillon (Schwefelqueckfilber); Bleirot, Mennige (Bleioxyd mit Bleihyperoxyd); Chromrot (halbchromfaures Bleioxyd). - b) Unschädliche: Krapp-, Türkischrot (aus der Krappwurzel); Murexid (aus Harnfäure bereitet); Holz-, Fernambukrot (aus Farbhölzern); Karminrot (von der Cochenille); Tellerrot, Safflor (aus den Blüten der Färberdistel); Kugel-, Florentinerlack (aus Kreide und Tragant mit Cochenille oder Holzrot); Eisenmennige, Preußischrot, Totenkopf, Marellenfalz, Mahagonilack, Acajou (rotes Eisenoxyd); Schönrot (Eisenoxydhydrat mit Stärke); Rötel, Blutstein, Dachrot, Nürnbergerrot (roter Toneisenstein); armenischer Bolus (eisenoxydhaltige Tonerde).

6. **Violette Farben:** a) Schädliche: Indisin, Violettliqueur (Anilinfarbstoffe); violetter Lack (chromfaures Zinnoxydul). — b) Unschädliche: Krappviolett (Farbstoff

der Krappwurzel); Orseille, Persio, Cudbear, Pourpre français, roter Indigo (Flechtenfarbstoffe); Wienerlack und ähnliche (Pigmente von Cochenille und Farbhölzern mit Kreide); Violett durch Mischung (aus Berlinerblau und Krapprot oder Cochenille).

7. **Braune Farben:** a) Schädliche: Manganbraun (mit Arsenik, Kupferoxyd, Kobalt und Baryt); Kupferbraun (Kupferoxyd mit Tonerde und Eisenoxyd); Chemisches Braun (Kupferoxyd mit schwefelsaurer Magnesia). — b) Unschädliche: Berliner-, Kesselbraun (Eisenoxyd); Brun de Mars bistre (Eisenoxyd mit Manganoxyd); Kasseler Erde (ockerartige Erde mit Humus und Erdharz); Umbra, Kölnische Erde, Cappahbraun, Euchron (Erde mit Erdharz, Kohle, Eisenoxyd und Manganoxydul); Asphalt, Mumienbraun (erdharzhaltige Erde); Bister (gereinigter Ruß); Lackbraun (Braunkohle), Katechu (aus der Frucht der Katechupalme).

8. **Schwarze Farben:** a) Schädliche: schwarzer Zinnober, Queckfilbermohr (schwarzes Schwefelquecksilber); Kupferschwarz (Schwefelkupfer), Bleischwarz (Schwefelblei). — b) Unschädliche: Ruß-, Lampenschwarz, Kienruß (aufgefangenes Kohlenpulver mit empyreumatischen Stoffen); Kohlen-, Reben-, Frankfurterschwarz (feines Kohlenpulver verschiedener Holzarten); Horn-Beinschwarz, Elfenbein (Knochenkohlenpulver); Graphit, Reißblei (mineralische Kohle); Druckerschwarz (sehr feines Holzkohlenpulver); Tusche (äußerst feine Kohle); Wasserblei, Pottloh (Schwefelmolybdän); Eisenschwarz (gerbsaures Eisenoxyd; Tinte); Anilinschwarz (Anilinfarbe).

Im Deutschen Reich ist die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen durch Reichsgesetz vom 5. Juli 1887 geregelt. Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieses Gesetzes sind solche, welche: Antimon, Arsen, Baryum, Blei, Chrom, Kadmium, Kupfer, Queckfilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure enthalten. Der Gebrauch arsenhaltiger Farben für Tapeten, Kleiderstoffe, Masken, Kerzen, künstliche Blumen u. s. w. ist im Gesetz unbedingt verboten.

Phosphordämpfe, denen ganz besonders die Arbeiter in Zündhölzchenfabriken bei schlechter Lüftung ausgesetzt sind, haben einen sehr schlimmen Einfluß auf die Kieferknochen (namentlich den Unterkiefer, der manchmal ganz und gar verloren geht), zumal bei schlechten Zähnen, und erzeugen allmählich auch eine chronische Vergiftung. Die hohlen Zähne sind deshalb zu entfernen oder zu plombieren; auch etwaige Zahnwurzeln müssen entfernt werden. Am sichersten ist es, wenn anstatt des gewöhnlichen Phosphors der sog. amorphe, rote oder schwarze Phosphor verarbeitet wird, der aus dem gewöhnlichen Phosphor entsteht, wenn man diesen in einem mit Wasserstoffgas angefüllten Gefäße auf 240° C. erhitzt. Dieser amorphe Phosphor entzündet sich nie von selbst und erzeugt keine so schädlichen Dämpfe. Übrigens ist in Fabriken, wo Phosphor verarbeitet wird, auf gute Ventilation zu sehen, der Phosphor in entfernteren Räumen aufzubewahren, fleißiges Lüften und Einatmen von Terpentindämpfen, häufiges Waschen und Ausspülen des Mundes mit Kalkwasser vorzunehmen. Die Arbeiter haben die größte Reinlichkeit zu beobachten, dürfen nicht im Arbeitslokal essen, müssen beim Verlassen der Fabrik die Kleidung wechseln, auch mit den Arbeiten öfters wechseln und bei den ersten Spuren von Unwohlsein die Arbeit auf längere Zeit oder ganz aufgeben. Bei Krankheiten der Mundhöhle darf nicht in Phosphordämpfen gearbeitet werden. Die Einrichtung und der Betrieb von Zündholzfabriken bei Verwendung von weißem Phosphor ist im Deutschen Reich durch Verfügung vom 8. Juli 1893 geregelt worden. Da jedoch trotz der vorgeschriebenen Maßregeln die sog. Phosphornekrose unter den Arbeitern nicht vollkommen aufhörte, ist durch Reichsgesetz vom 10. Mai 1903 die Verwendung des gewöhnlichen — weißen oder gelben — Phosphors zur Herstellung von Zündwaren und namentlich Zündhölzern ganz verboten worden. Das Gesetz tritt am 1. Januar 1907 in Kraft.

Die Dämpfe von **mineralischen Säuren** wie schweflige Säure, **Chlor, Brom** und **Jod,** von Ammoniak wirken alle mehr oder weniger nachteilig auf die Gesundheit, und muß man sich deshalb vor dem Einatmen derselben durch Zubinden von Mund und Nase, sowie durch gute Ventilation in den Lokalen zu schützen suchen.

Der **Kohlendunst** (Kohlengas, Kohlenoxydgas), der sich beim unvollkommenen und langsamen Verbrennen von Kohlen bildet und sehr gefährlich werden kann, ist für alle

Arbeiter (auch Plätterinnen!), die bei Kohlenfeuer ihr Geschäft betreiben, zu fürchten und an seiner Entwicklung zu hindern. Zu diesem Zwecke müssen Öfen, in denen eine große Kohlenglut erzeugt wird, einen starken und anhaltenden Luftzug haben; glühende Kohlen dürfen in geschlossenen Räumen nicht angefacht und aufgestellt werden. Besonders kann aber vor dem vorzeitigen Schließen der Ofenklappe, sowie vor dem Atmen in nächster Nähe von Kohlenbecken nicht eindringlich genug gewarnt werden. Sehr gefährlich sind die viel angepriesenen Karbon-Natron-Öfen, welche in geschlossenen Räumen schon wiederholt tödliche Kohlenoxydvergiftung hervorgerufen haben. Ebenso ist das Glühendwerden der Öfen zu verhüten, weil dabei der auf dem Ofen abgelagerte Staub teilweise zu Kohlenoxydgas verbrennt. Eigentlich sollten alle jene Arbeiten, bei denen sich Kohlenoxydgas, wie überhaupt schädliche Gase entwickeln, im Freien verrichtet werden; wo dies nicht angeht, muß wenigstens für gute Ventilation gesorgt werden. Der Pulverdunst (bei Sprengungen in Bergwerken), der manchmal die sog. Minen- oder Pionierkrankheit erzeugt, wird gefährlich, weniger durch Schwefelwasserstoff als durch das Kohlenoxyd, das sich durch das Verbrennen des Schießpulvers bildet. Auch durch Verpuffen der Schießbaumwolle wird Kohlenoxyd gebildet.

Kohlensäure, die sich in größerer Menge hauptsächlich in Steinkohlen- und Kloakengruben, in Bier- und Weinkellern, in alten Brunnen und Grüften anhäuft, ist deshalb von allen, die sich in solche Räume begeben müssen, zu fürchten und es muß darum vor dem Eintritt in jene Räume immer zunächst mittels eines Seiles oder einer Stange ein brennendes Licht in dieselben eingebracht werden. Löscht dieses aus oder brennt es trübe, dann ist Kohlensäure vorhanden und durch längere Zeit anhaltenden gehörigen Luftzug, sowie durch Abschießen von Gewehren und Aufstellen von größeren Gefäßen mit Kalkmilch zu entfernen. Man bedenke dabei, daß die Kohlensäure schwerer als die atmosphärische Luft ist und deshalb die Luft in der Nähe des Fußbodens noch etwas von diesem gefährlichen Gase enthalten kann. Brunnen- und Kloakenarbeiter sollten stets an Stricken befestigt werden, so daß sie bei etwaigem Übelbefinden schnell an die reine Luft gezogen werden können. — Gefährliche Mengen von Kohlensäure entstehen auch in Lohgruben, Kalk- und Ziegelbrennereien.

Leuchtgas, welches Kohlenoxydgas in nicht unbeträchtlicher Menge enthalten und deshalb gerade sehr giftige Wirkungen haben kann, bringt seltener den Arbeitern in Gasfabriken Gefahr, als wenn es sich infolge von schlechtem Verschluß oder Zersprungensein von Leuchtgasleitungsröhren in geschlossenen Räumen anhäuft. Merkt man also in Lokalen, die mit Gas erleuchtet werden, den ekeligen Geruch desselben, so entferne man es sofort durch Herstellung eines starken Luftzuges und verstopfe die Röhren und etwaige Lecke in der Leitung, hüte sich aber wegen Explosionsgefahr, in diesen Lokalen Licht zu machen oder sie mit einem brennenden Licht zu betreten.

Kloakengase, die in der Regel nach faulen Eiern riechen und aus Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Stickstoff, Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas, zuweilen auch aus Ammoniak (aus dem Urin) bestehen, werden nicht selten den mit Reinigen der Kloaken- und Abtrittsgruben beschäftigten Arbeitern tödlich. Man hat deshalb, wenn das Reinigen solcher Gruben von Hand nötig wird, folgende Vorsichtsmaßregeln zu beachten: die Gruben müssen etwa 12 Stunden vor ihrer Reinigung geöffnet und von Zeit zu Zeit mit langen Stangen umgerührt werden; hierauf ist vor dem Einsteigen die Luft der Grube durch ein brennendes Licht, welches hinabgelassen wird, zu prüfen. Verlischt dasselbe, dann ist eine sehr große Menge von Stickstoff und Kohlensäure vorhanden; brennt es fort, aber mit einem feurigen Hofe um die Flamme, dann ist viel Schwefelammonium und Schwefelwasserstoffgas da; in beiden Fällen suche man die giftigen Gase, die meist schwerer als die atmosphärische Luft sind, durch eine starke Luftbewegung (Herablassen und schnelles Wiederheraufziehen eines aufgespannten Regenschirms, durch Schießen oder Hinabwerfen von brennendem Stroh oder Papier) herauszuschaffen, doch verfahre man hierbei vorsichtig, da sich die Grubengase durch das hinabgeworfene Feuer entzünden können. Dann schütte man noch mehrere Eimer Chlorkalk oder Kalkmilch (welche die Kohlensäure und den Schwefelwasserstoff begierig aufsaugen) hinein, und nun erst können die Arbeiter, die vorsichtshalber mit einem Strick

um den Leib zu versehen sind, einsteigen; doch müssen sie immer so viel als möglich das Gesicht von dem Unrate weghalten oder sich einen Schlauch vor dem Munde befestigen, dessen anderes Ende in Verbindung mit der atmosphärischen Luft bleibt (sog. Atmungsschlauch oder Luftzubringer der Feuerwehrleute). Aus faulenden organischen Stoffen kann sich Schwefelwasserstoffgas in großer Menge entwickeln, z. B. ist die aus Lohgruben sich entwickelnde Luft reich daran.

Die **Grubenluft**, die mitunter den Bergleuten gefährlich wird, wird hauptsächlich durch ihren Gehalt an Kohlensäure und Grubengas (Methan) gefährlich, welches letztere zwar, mit Luft gemischt, beliebig lange eingeatmet werden kann, aber sich sehr leicht am Lichte entzündet und dann heftige Explosionen verursacht. Man unterscheidet im Bergbau folgende für Gesundheit und Leben gefährliche Luftarten oder Wetter: 1. die matten, leichten-schlechten, sauerstoffarmen und stickstoffreichen Wetter; 2. die bösen Wetter oder Schwaden, schweren-schlechten Wetter, kalten Dampf, die hauptsächlich aus Kohlensäure bestehen; 3. schlagende Wetter, wildes Feuer, feurige Schwaden aus leichtem Kohlenwasserstoff- oder Grubengas, die nur durch ihre Entzündlichkeit und Explosivität gefährlich sind. Nach einer Explosion ist es der Mangel an Sauerstoff, welcher die der Verbrennung entgangenen Arbeiter durch Erstickung tötet. Die Davysche Sicherheitslampe (mehrfach modifiziert) macht den Arbeiter auf die nahende Gefahr aufmerksam, so daß er sich rechtzeitig entfernen kann. Leider ist die Beseitigung der schlagenden Wetter, die oft plötzlich beim Anhauen einer Bank auftreten, durch Ventilation höchst schwierig. Nur die sich in manchen angehauenen Kohlenflözen beständig entwickelnden Gase, verdünnten schlagenden Wetter, lassen sich durch richtige Wetterführung und Ventilation leicht beseitigen.

Den besten Schutz gegen das Einatmen gefährlicher Gase und stauberfüllter Luft gewähren die sog. Rauchschutzapparate, wie sie gegenwärtig bei größeren Feuerwehren allgemein im Gebrauch sind: Helme oder Kappen mit Fenstern, die luftdicht aufsitzen und ähnlich wie die Helme der Taucher durch Schläuche frische Luft empfangen und die verbrauchte abführen. Auch durch reinen Sauerstoff, den man, in Stahlflaschen eingepreßt, gegenwärtig billig beziehen kann, werden solche Rauchschutzhelme gespeist. Personen, welche durch Einatmen schädlicher Gase bewußtlos geworden und in Lebensgefahr sind, können durch Einatmen von Sauerstoff aus solchen Flaschen häufig noch gerettet werden, wenn alle anderen Mittel versagen, es sind deshalb die Feuerwehren und Rettungsstationen in größeren Städten meist mit solchen Sauerstoffapparaten ausgerüstet. Einatmen von Sauerstoff erleichtert, wie hier vorgreifend berichtet werden soll, auch die Beschwerden Asthmatischer erheblich und wird deshalb von Ärzten in geeigneten Fällen von Herz- und Lungenkrankheiten und auch bei Sterbenden nicht selten angewandt.

Tierische Gifte, die von kranken Haustieren und faulendem Fleische stammen und äußerst gefährlich werden können, sind: das Wutgift im Speichel (Geifer) toller Hunde, das Milzbrandgift bei Pflanzenfressern (besonders bei Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen), das Wurm- und Rotzgift, besonders im Nasenausfluß der Pferde, das Leichengift (Wildbret mit Hautgout). Wer also mit solchen Leichen, faulendem Fleische oder kranken Tieren zu tun hat, wie Abdecker, Tierärzte, Köchinnen, Metzger, Hufschmiede, Schäfer, Ökonomen und diejenigen Professionisten, welche von solchen kranken Tieren stammende Stoffe (Häute, Haare, Borsten) zu verarbeiten haben (wie Gerber, Kürschner, Seifensieder, Handschuhmacher u. a.), müssen sich dadurch vor diesen Giften zu schützen suchen, daß sie ihre Hände mit Öl einreiben und mit Kautschukhandschuhen überziehen. Wenn kleine Verletzungen (die man auch durch Kollodiumüberzug zu schützen hat) oder wunde Stellen an den Händen vorhanden sind, ist größte Vorsicht nötig, eventuell ist die Arbeit bis zur Verheilung einzustellen. In dem Arbeitslokal darf nicht gegessen werden.

Arbeiter, die sich **hohen Hitze-** oder **Kältegraden**, dem **Luftzuge**, der **Nässe**, dem **Wind** und **Wetter** aussetzen müssen, haben die Verpflichtung gegen ihre Gesundheit, den schädlichen Wirkungen der genannten Momente so viel als nur möglich entgegenzuarbeiten. Bei Arbeiten in großer

Hitze, wo die Arbeiter (Feuerarbeiter, Heizer, Schmiede, Gießer, Bäcker u. a.) stark schwitzen und dadurch viel Flüssigkeit aus dem Blute verlieren, ist es notwendig, diesen Verlust durch vieles Trinken (von Wasser, Wasser mit etwas Essig, leichtem Tee oder Kaffee) zu ersetzen, die durch vieles Schwitzen rauh werdende Haut von Zeit zu Zeit mit Fett einzureiben und während des Arbeitens mehrere Male in frischer, freier, kühlerer Luft, natürlich aber mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln gegen Erkältung (der Haut und des Atmungsapparates) kräftig ein- und auszuatmen. Der Genuß spirituöser Getränke ist möglichst zu beschränken. Die Kleidung solcher Arbeiter sei weit und leicht (lieber aus Baumwolle als von Leinwand) und werde mit Vorsicht nach der Arbeit gewechselt. — Bei Arbeiten in Kälte und Nässe läßt sich durch die Kleidung und durch eine gehörig kräftige und fettreiche Nahrung, welche die Wärmeentwicklung steigert, sowie durch kräftige Bewegungen Nachteilen vorbeugen. Spirituosen, natürlich in mäßiger Menge genossen, schaden bei solchen Arbeiten weniger, als bei allen anderen.

Die bei Gewerben notwendige **Körperstellung** kann Veranlassung zu Berufskrankheiten werden, wenn dieselbe gar zu lange eine und dieselbe bleibt. Man wird dies leicht begreiflich finden, wenn man bedenkt, daß Überanstrengen eines Körperteiles für denselben schädlich ist, daß dagegen das Bewegen der verschiedenen Teile unseres Körpers zur Unterhaltung des Blutlaufs, zur Ernährung und Wärmeentwicklung mitwirkt und also nicht ohne Nachteil zu sehr oder zu lange beschränkt werden kann.

Die aufrechte Körperstellung wirkt zunächst auf die Muskeln der Beine und auf den Blutstrom, der in den Blutadern von den Füßen zum Herzen hinzieht. Die Nachteile dieser Stellung können deshalb in Störungen (Stockungen) des Blutlaufs an den Beinen und im Unterleibe, sowie in Krankheiten dieses oder jenes Fußteiles bestehen (Krampfadern der Waschweiber, Tischler, Setzer und anderer Arbeiter, entzündlicher Plattfuß der Kellner und Ladendiener, X-Beine der Bäcker u. dergl.). Zur Vermeidung dieser Nachteile muß das Stehen von Zeit zu Zeit mit Sitzen, horizontalem Liegen und Gehen vertauscht, auch das öftere tiefe Atemholen nicht versäumt werden. Bei ununterbrochenem Stehenmüssen tun Gummistrümpfe oder mäßig festes Einwickeln der Beine mit wollenen oder elastischen Binden gute Dienste. Die Kleidung des übrigen Körpers sei stets locker. — Die sitzende Körperstellung, zumal mit stark gebeugtem Oberkörper, übt ihren schädlichen Einfluß hauptsächlich auf die Organe und den Blutlauf des Unterleibs aus und erschwert vorzugsweise den Blutlauf in der Pfortader und durch die Leber, wodurch chronische Unterleibsstockungen und Hämorrhoidalbeschwerden entstehen. Infolge des unvollkommenen Atmens beim Sitzen werden nicht selten chronische Lungenkrankheiten hervorgerufen. Um diese nachteiligen Folgezustände zu verhüten, muß zwischen dem Sitzen und Stehen gehörig abgewechselt und der Oberkörper so gerade wie möglich gehalten werden; auch sollte alle Beengung durch Kleidungsstücke vermieden und möglichst oft im Stehen und mit auf dem Rücken gekreuzten Armen kräftig ein- und ausgeatmet werden. Nach der Arbeit ist es durchaus nötig, sich tüchtige Bewegung im Freien zu machen (durch Turnen, Radfahren, Kegeln, Billardspielen, Gartenarbeit, weite Spaziergänge u. dergl.); unter Umständen wirkt auch das Reiten nützlich. Die Diät sei nahrhaft, aber leicht verdaulich, nicht etwa erregend (sehr gewürzhaft, spirituös); auch ist auf gehörige Leibesöffnung zu halten. Bei gebückter Körperhaltung im Stehen muß der Arbeiter seinen Körper von Zeit zu Zeit tüchtig recken und strecken und dabei kräftig ein- und ausatmen. — Wenn eine knieende Stellung nicht mit der sitzenden (auf niedrigem Sitze) vertauscht werden kann, so muß das Knie wenigstens so viel als möglich (durch Kissen, gepolsterte Ringe) geschützt werden, da sonst leicht Entzündung und Anschwellung desselben entsteht. — Das Arbeiten an der Nähmaschine, wobei oftmals blutarme Arbeiterinnen viele Stunden lang mit den Füßen

abwechselnd das Pedal treten, während auch die Muskeln der Arme und des Rumpfes angestrengt werden, ist im höchsten Grade schädlich, wenn es nicht mit den gehörigen Pausen stattfindet und dabei nicht eine reichliche, zweckmäßige Nahrung genossen wird.

Die **übermäßige** (starke oder langanhaltende) **Anstrengung** des ganzen Körpers oder einzelner Körperteile erzeugt ein Mißverhältnis zwischen Verbrauch und Wiederersatz der organischen Stoffe im angestrengten Teile und kann durch Überanstrengung bleibende Schwäche hervorrufen. Dies ist umso leichter der Fall, je jünger, schwächer und schlechter ernährt der Arbeiter ist. Um den Nachteilen, die übermäßige Anstrengungen nach sich ziehen, möglichst vorzubeugen, werde die Arbeit durch passende und gehörig lange Ruhe unterbrochen, besonders sei der Schlaf naturgemäß, die Luft, in welcher gearbeitet wird, rein und mäßig warm, die Nahrung zweckmäßig zusammengesetzt, nahrhaft und leicht verdaulich. Von den Erregungsmitteln sind Kaffee und Tee den Spirituosen, besonders dem Branntwein, bei weitem vorzuziehen.

Die **ärmeren Arbeiterklassen** (Fabrik- und Handarbeiter, verwandte arbeitende Klassen, Proletariat) unterliegen, wie die tägliche Erfahrung zeigt, durchschnittlich häufigeren Erkrankungen und einer größeren Sterblichkeit als die bemittelten Klassen. Die üblen Einflüsse, welche bei ihnen die Erkrankungen begünstigen und die Sterblichkeit steigern, lassen sich zum Teil bei gutem Willen und besserer Einsicht wohl beseitigen: es sind dies die Unreinlichkeit und die schlechte Luft in den Wohnungen, die mangelhafte Reinigung des Körpers und der Kleidung, die Nichtbeachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln bei den verschiedenen Beschäftigungen. Den Arbeitern geht vielfach noch die Erkenntnis ab, daß reine Luft und die Beobachtung der größten Reinlichkeit zum Gesundsein unerläßlich sind. Die Werkstätten werden sehr häufig unnötigerweise verunreinigt und ungenügend oder, wie im Winter, fast gar nicht gelüftet. Schwieriger ist die Beschaffung genügender und kräftiger Nahrung und guter, nicht zu enger Wohnräume. Die Herstellung billiger und zweckmäßiger Kost wurde bereits (S. 416 u. ff.) eingehend besprochen; daß die Höhe des Arbeitslohns bei der Frage der Ernährung das wichtigste Moment ist, braucht kaum gesagt zu werden. Von den Anforderungen der Gesundheitspflege an die Wohnungen wird sogleich ausführlich die Rede sein.

Gesundheitsregeln in Bezug auf den Wohnort.

Daß die Beschaffenheit der Wohnung, der Gegend und des Klimas, in dem wir leben, Einfluß auf unser Befinden haben muß, ist selbstverständlich, da sich Wohnungen und Wohnorte in Hinsicht auf Luft und Licht, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, vegetabilische und animalische Beziehungen sehr verschieden und oft so verhalten, daß sie nachteilig auf den menschlichen Körper einwirken. Es ist nur zu verwundern, wie sehr gerade hinsichtlich der Wohnungsverhältnisse noch immer von den meisten, selbst sog. gebildeten Menschen gegen die Vorschriften der Gesundheitslehre verstoßen wird. Wer sich eingehender, als es hier geschehen kann, über dieses wichtige Thema unterrichten will, dem sei hiermit das treffliche „Buch von der gesunden und praktischen Wohnung" von C. Falkenhorst (Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft) angelegentlich empfohlen.

I. Die **Wohnung**, die dem Menschen eine Kleidung im vergrößerten

Maßstabe ist und ihm Schutz vor den Einflüssen der Außenwelt gewährt, verlangt durchaus, wenn sie gesund sein soll: eine reine Luft, das gehörige Licht, passende Temperatur und Trockenheit. Immer und überall bringen Verstöße gegen diese wesentlichen Erfordernisse größeren oder geringeren Nachteil, und es muß auf dieselben durchaus ebenso innerhalb wie in der Umgebung der Wohnung geachtet werden. Die Nachteile einer unzweckmäßigen Wohnung sind aber umso größer, je anhaltender man sich in ihr aufhält. Diese nachteiligen Folgen bestehen in mangelhaftem Gedeihen, unvollkommener Entwicklung, Kränklichkeit und Schwächlichkeit, Krankheit, sowie verzögerter oder verhinderter Heilung von Krankheiten. Ganz besonders schädlich sind ungesunde Wohnungen Kindern, namentlich Säuglingen, dann aber auch Greisen, Wöchnerinnen, Kranken und Genesenden. Die Nachteile schlechter Wohnungen liegen vielfach nicht allein in ihrer unzweckmäßigen Einrichtung, sondern in der ganzen Anlage des betreffenden Wohnorts, seiner Straßen und seiner gesundheitlichen Einrichtungen. Es ist daher bei Neuanlage von Ortschaften oder Vergrößerung solcher dringend notwendig, die Bebauungspläne richtig zu gestalten. Die bestehenden Bauordnungen und Bauvorschriften entsprechen den heutigen Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege nicht mehr, über die Erfordernisse einer neuen Bauordnung wird gegenwärtig vielfach verhandelt und es sind die Resultate dieser Verhandlungen, namentlich in den „Veröffentlichungen des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege", einer aus Architekten, Ingenieuren, Ärzten und Verwaltungsbeamten bestehenden Gesellschaft, veröffentlicht. Hier sollen nur die wichtigsten Aufgaben einer solchen Bauordnung kurz angeführt werden. Es handelt sich um Wasserversorgung, Kanalisation, Beseitigung der Abfallstoffe, um die Anlage von Plätzen und Straßen der Art, daß den Gebäuden Luft und Licht in hinreichender Menge zugeführt werden kann.

In sehr großen Städten kommt der Umstand in Betracht, daß es für die Bewohner der inneren Stadtteile immer schwieriger wird, ins Freie zu gelangen und daher namentlich für die Kinder dieser, häufig ärmeren Bevölkerung, die Anlage bepflanzter Spielplätze in der Nähe ihrer Wohnungen ein dringendes Bedürfnis ist. Von der Breite der Straßen und der Höhe der Häuser hängt die Belichtung, namentlich der untern Stockwerke ab. In großen Städten ist das fortwährende Aufreißen der Straßen, deren Unterbau die Kanäle und eine Anzahl Rohr- und Drahtleitungen enthält, eine erhebliche Belästigung, nicht weniger der Straßenlärm, welcher durch den starken Verkehr der Fuhrwerke entsteht. Die Abnützung des Pflasters führt zu Belästigung durch Staub und Schmutz und macht Maßregeln zu ihrer Beseitigung (wie zur Beseitigung der festen Abfallstoffe überhaupt) notwendig. Die Versorgung der Häuser mit Nutz- und Trinkwasser, die Herstellung reinlicher Abortanlagen macht die Anlage von Wasserleitungen notwendig, welche wieder die Abfuhr der Schmutzwasser durch eine zweckmäßige Kanalisation erfordert. In dicht bewohnten Städten, zumal in Fabrikdistrikten führt auch der Gewerbebetrieb zu Gefährdung der Gesundheit oder wenigstens zu Belästigung der Einwohner durch Geräusche, üble Gerüche, schädliche Gase, durch Verunreinigung des Untergrunds und der Wasserläufe mit Fabrikabwässern, vor allem aber durch den Rauch der Feuerungen. Zur Errichtung solcher Betriebsanlagen ist allerdings die Genehmigung der zuständigen Behörde erforderlich, welche die Erlaubnis verweigern oder an gewisse Bedingungen und Beschränkungen knüpfen kann. Letztere werden aber in zahlreichen Fällen nachträglich nicht eingehalten, weil sie vom grünen Tische aus vorgeschrieben von den Gewerbetreibenden kaum zu erfüllen sind, oder weil ihre Einhaltung nicht genügend kontrolliert wird. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist Beschaffung gesunder und zweckmäßiger Arbeiterwohnungen, welche

teils Sache der Arbeitgeber, teils der Gemeinden und des Staates ist, indem letztere durch Überlassung von Grund und Boden, durch Bearbeitung der Bebauungspläne, Befreiung von Leistungen für Straßenanlagen und Kanalisation Beihilfe leisten müssen. Die Arbeiterwohnungen sind teils kleine Häuser für eine oder wenige Familien, teils große Arbeiterfamilien — Mietshäuser, welche unter energischer Verwaltung bei richtigem Bauplan (Eingang, Küche, Abort für jede Wohnung besonders) ganz gesundheitsgemäß sein können. Die Beschaffung guter Wohnungen ist eine der wichtigsten Aufgaben der öffentlichen Gesundheitspflege.

Die **Luft** der Wohnung ist dadurch rein zu erhalten, daß die bewohnten Räume, zumal die Arbeits- und Schlaflokale, gehörig hoch und geräumig sind und nicht von einer zu großen Anzahl von Menschen bewohnt werden, daß für öftere Lufterneuerung (gute Ventilation) Sorge getragen wird; daß man das Eindringen von schädlichen Gasarten, Dünsten, Dämpfen, Staub und Rauch nicht bloß verhindert, sondern auch dem Entstehen dieser Luftverderber innerhalb und außerhalb des Hauses so viel als nur möglich entgegentritt. Deshalb sind namentlich Anhäufungen von faulenden organischen Stoffen, vor allem menschlichen und tierischen Exkrementen, in der Wohnung selbst oder in deren Umgebung zu verhüten und die bei Verbrennungen sich bildenden Gase so schnell als möglich zu entfernen. Ebenso müssen übel- sowie stark wohlriechende Gerüche vermieden werden. Reine Luft kann niemals durch Räucherung erzeugt werden, wie noch immer viele Laien irrtümlich annehmen.

Obschon auf die Luft in den Wohnungen der Gesundheit der Bewohner wegen die größte Rücksicht zu nehmen ist, so wird doch die ausreichende Lufterneuerung in den Wohnungen vielfach sehr vernachlässigt. Die Wohnräume geben dadurch Anlaß zur Entstehung von Krankheiten, indem der längere Aufenthalt in schlechter Zimmerluft die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegen jede Art von krankmachenden Ursachen herabsetzt. Luft, viel frische reine Luft ist ein Haupterfordernis zum Leben und Gesundbleiben. Leider ist vielen Menschen die Furcht vor frischer Luft, sogar von manchen Ärzten, unter dem Namen „schädliche Zugluft" beigebracht worden. Glücklicherweise findet aber auch ohne Zutun des Menschen ein fortwährender Luftwechsel (Ventilation) im Hause statt und zwar ebenso durch die Wände, wie vom Boden aus. Es läßt nämlich, abgesehen von Tür und Fenster, jede Wand (wie jeder Kleiderstoff) Luft durch sich hindurch, und jedes Haus hat in sich die Luft, von der es außen umgeben wird; diese durchströmt es nur bald schneller, bald langsamer. Diese Durchlässigkeit der Mauern ist viel beträchtlicher, als gewöhnlich angenommen wird; unter gewöhnlichen Umständen können durch eine Wand von 15 qm Fläche in einer Stunde 40 bis 50 cbm Luft hindurchtreten, also beinahe so viel, als ein Mensch während der gleichen Zeit zur Atmung bedarf; bei starkem Temperaturunterschied zwischen Zimmer- und Außenluft kann dieser Luftwechsel bis auf das Doppelte steigen. Daß wir diese Bewegung der Luft nicht mit unseren Sinnen wahrnehmen, kommt daher, daß wir jede Bewegung der Luft, deren Geschwindigkeit unter $\frac{1}{2}$ m in der Sekunde liegt, nicht mehr empfinden können. Es verhält sich nun aber der Luftdurchtritt durch verschiedenes Baumaterial ganz verschieden. Am durchgängigsten für die Luft ist der Mörtel (also die zwischen den einzelnen Bausteinen befindlichen Mörtelfugen), weniger Ziegel- und Sandsteine, am wenigsten dichte Kalk- oder sog. Bruchsteine. Ölanstrich, Holzgetäfel und Tapeten beschränken den Luftdurchtritt, gänzliche Durchfeuchtung der Wände hebt ihn vollständig auf, und daher rührt (neben Störungen in der Wärmeökonomie unseres Körpers) der Nachteil von Neubauten und nassen (luftdichten) und einseitig abkühlenden Wänden. Von den in einem Neubau enthaltenen Wassermengen machen sich die wenigsten Menschen einen richtigen Begriff; nach einer Berechnung von Pettenkofer werden beim Bau eines Wohnhauses mit drei Stockwerken von je fünf Zimmern zum

Benetzen der Steine und Anmachen des Mörtels gegen 85 000 l Wasser verwendet, die zum größten Teil wieder fortgeschafft sein müssen, ehe das Haus ohne Gefahr für die Gesundheit bezogen werden kann. Wenn scheinbar ganz ausgetrocknete Wände in Neubauten beim Bewohntwerden wiederum feucht und dadurch für die Luft undurchdringlich werden, so hat dies seinen Grund darin, daß der in der Wohnung (durch Ausatmung, Schweiß, Kochen, Scheuern, Waschen u. s. w.) entstandene Wasserdunst sich an der kalten, in der Tiefe noch nicht hinlänglich ausgetrockneten Wand niederschlägt und die Luft aus deren Poren verdrängt. Das Wasser, welches die Wände aufnehmen und durch ihre Masse hindurch befördern, dunstet, außen angekommen, im Freien (besonders an der Sonnenseite) ab, und daher kommt es, daß nur ein poröses Baumaterial trockene Wohnungen gibt. Heizung sämtlicher Öfen und beständige Lüftung aller Zimmer ist das einzige rationelle und sicherste Mittel, um Neubauten rasch zu trocknen. Man kann einen Neubau als trocken bezeichnen, wenn der Gesamtmörtel, d. h. sowohl der in den Fugen des Mauerwerks befindliche als auch der Verputzmörtel nicht mehr als 1%, allerhöchstens 2% freies Wasser enthält. Es ist nicht rätlich, sich vor dem Beziehen eines neuen Hauses mit Besichtigung oder Beklopfen der Wände zu begnügen, es sollten vielmehr *Proben* des Mörtels, die man aus den Fugen mit einem Hohlbohrer, vom Verputz durch Abschlagen gewinnt, sowohl auf *Härte* als auch (durch chemische Analyse) auf ihren *Wassergehalt* untersucht werden.

Was nun die *Größe des Luftraums* oder den sog. *Luftkubus* in den Wohnungen anlangt, so wähle man seine Wohn- und Schlafräume so geräumig als möglich. Wenn ein Zimmer bei 5 m Länge, 3 m Breite und 3 m Höhe seine 45 cbm Luftraum hat, dann eignet es sich gut für *eine* Person zum Wohnen oder Schlafen; was darunter ist, ist nach dem Ausspruche eines berühmten Arztes eine Konzession an das Schicksal. Diese Forderung ist freilich etwas zu hoch gegriffen. Im allgemeinen nimmt man (z. B. bei Errichtung von Ventilationsanlagen) folgenden Luftverbrauch für genügend an: Es soll an frischer Luft pro Kopf und Stunde *zugeführt werden*:

in Wohnräumen	50 cbm
in Krankenhäusern	60 bis 150 „
(letzteres bei Epidemien)	
in Kasernen	40 bis 50 „
in Volksschulen	12 bis 15 „

Der Luftraum pro Kopf soll nun aber derartig bemessen werden, daß der für diese Anforderung notwendige Luftwechsel in einer Stunde nicht öfter als zweimal, höchstens dreimal vor sich geht. Damit käme man in Wohnräumen zur Forderung eines Luftraumes von 16 bis 25 cbm, in Volksschulen von 4 bis 8 cbm auf den Kopf.

Die *Reinheit* der Luft hängt, wie eben ersichtlich wurde, nicht bloß von der Größe des Luftraumes ab, in welchem der Mensch sich aufhält, sondern auch ganz wesentlich von der *Zufuhr frischer Luft* (Ventilation), so daß also ein kleiner Raum mit guter Lufterneuerung gesünder sein kann als ein großer und hoher mit ungenügender Ventilation. **Ventilation** wird durch Störung des Gleichgewichts der Luft auf zwei Wegen hervorgerufen: 1. durch *Temperaturdifferenz* von nahen und frei kommunizierenden Luftschichten und 2. durch *mechanischen Druck oder Zug auf die Luft* in bestimmter Richtung. Die beiden Arten des Luftwechsels sind in unseren Häusern unausgesetzt tätig, und es findet deshalb immer eine sog. „**natürliche** oder **spontane** *Ventilation*" statt, auch ohne besondere künstliche Vorrichtung, nur in verschiedenem Grade und abhängig von der Größe der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen (wobei die Erwärmung der Zimmer mitwirkt), von der Stärke des Windes oder der Luftbewegung im Freien und von der Größe der Öffnungen, die dem Luftwechsel offen stehen (Porosität der Wände, Ritzen der Türen und Fenster, Offenstehen derselben).

Um den *Grad der Luftverderbnis* durch den Aufenthalt von

Menschen in einem Raume, sowie um zu ergründen, wie viel von reiner Luft eingeführt und wie viel von schlechter ausgetrieben wird, erforscht man nach Pettenkofer den Kohlensäuregehalt der Luft mit Hilfe von ätzenden Alkalien, welche die Kohlensäure begierig aufnehmen[1]). Pettenkofer geht nämlich von dem Gedanken aus, daß der Anteil der Kohlensäure mit dem Grade der Luftverderbnis gleichen Schritt halte und demnach als Maßstab für diese Verderbnis betrachtet werden könne, vorausgesetzt nämlich, daß in dem bewohnten Raume keine anderen Kohlensäurequellen (Flammen, Rauch u. s. w.) als Menschen vorhanden sind.

Um die Größe des Luftbedürfnisses für einen Menschen richtig bemessen zu können, mußte zunächst festgestellt sein, wie bedeutend die Luftverderbnis durch eine Person in einer bestimmten Zeit sich herausstellt. Da der erwachsene Mensch in der Stunde durchschnittlich 22,6 l Kohlensäure ausscheidet und da die Atmosphäre in bewohnten Gegenden 0,4 ‰ Kohlensäure enthält, da ferner nach Pettenkofer die Luft bewohnter Räume nicht mehr als 1 ‰ Kohlensäure enthalten soll, ergab sich durch einfache Rechnung, daß man dem von einem Menschen bewohnten Raum in der Stunde 38 cbm frische Luft zuführen muß, um dies Ziel zu erreichen. In der Praxis erhöht man, wie oben in der Tabelle angegeben wurde, den Ventilationsbedarf auf 50 cbm, da die Luft meist auch durch Beleuchtung und Heizung verunreinigt wird und da die künstlichen Ventilationseinrichtungen niemals vollkommen funktionieren. Ist der Luftraum pro Kopf so groß, wie oben angegeben, so genügt übrigens die natürliche Ventilation, unterstützt durch Öffnen der Fenster 2c. vollständig, um den nötigen Luftwechsel herbeizuführen, sofern die Luft nicht ungewöhnlich verunreinigt wird. In Räumen, die auch während der Lüftung bewohnt werden müssen, läßt sich im Winter das Öffnen ganzer Fensterflügel, welches die Bewohner dem kalten Luftzug aussetzt, durch folgende Vorrichtung ersetzen. Man läßt eine der obersten Fensterscheiben um ihre wagerechte Achse nach innen zurückschlagbar machen, so daß sie beim Öffnen schief nach innen und oben zu stehen kommt; die reine kalte Luft gelangt dann zuerst nach oben an die Zimmerdecke, mischt sich hier mit der Zimmerluft und erwärmt sich etwas, ehe sie mit den Bewohnern in Berührung kommt. Auch Glasjalousien, die in den oberen Fensterflügel eingesetzt und leicht geöffnet, geschlossen oder beliebig gestellt werden können, haben sich als sehr praktisch erwiesen. Am wirksamsten aber lüftet man durch Öffnen der Türen und Fenster (Gegenzug).

In den Fällen, in denen die natürliche Ventilation ungenügend ist, um den Kohlesäuregehalt der Luft bis zur normalen Menge herabzusetzen (wie häufig in Fabriken, Wirtshäusern, Kasernen, Strafanstalten, Auswanderer-

---

[1]) Pettenkofersche Kohlensäureprobe. Eine Quantität der zu untersuchenden Luft wird in einer Flasche von 3 bis 6 l Inhalt aufgefangen. Diese Flasche, die inwendig ganz trocken sein und die Temperatur der zu untersuchenden Luft haben muß, wird mittels eines kleinen Handblasebalges gefüllt, über dessen Ventil ein Messingrohr (als Lufttrichter) befestigt ist. Der Hals der Flasche muß so weit sein, daß eine längliche, 45 ccm fassende Saugpipette eingeführt werden kann. Das Ausblaserohr des Blasebalges wird mit einem Kautschukrohre in Verbindung gebracht, welches sich bis auf den Grund der Flasche erstreckt. Nach etwa 30 Blasebalgstößen ist die Flasche gefüllt und wird nun, nachdem mittels der Pipette 45 ccm Kalk- oder besser Barytwasser eingebracht sind, mit einer Kautschukkappe luftdicht verschlossen. Jetzt wird die Flasche derartig eine halbe bis zwei Stunden lang mit Unterbrechung geschüttelt, daß die Wandung allenthalben mit dem Wasser benetzt wird. Inzwischen bestimmt man durch Titrieren mit Oxalsäure den Ätzkalkgehalt von 30 ccm frischen und von 30 ccm des zur Absorption der Kohlensäure benutzten Kalk- oder Barytwassers, welches letztere zu diesem Zwecke in ein Becherglas gegossen wird. Wie viele Kubikzentimeter Säure man jetzt weniger braucht, so viel Milligramm Kalk oder Baryt wurden von Kohlensäure absorbiert.

schiffen, Kirchen, Theatern u. s. w.), muß dies durch künstliche Ventilation geschehen. Dabei wird entweder die schlechte Luft (durch Maschinen) abgesaugt, wobei man es der Luft der Umgebung überläßt, in die Räume einzudringen und den Verlust zu ersetzen — das sog. Aspirationssystem —, oder es wird frische Luft in den Wohnraum hineingepreßt — das Pulsionssystem. Beide Systeme können bei guter Einrichtung zweckmäßig wirken, doch hat das Pulsionssystem den Vorzug, daß man die zum Ersatz herbeizuführende Luft auswählen kann, während sie beim Aspirationssystem von allen, auch minder geeigneten Stellen des benachbarten Luftraumes zuströmt. — Öfen, Beleuchtungsapparate, wenn dieselben unterhalb eines Abzugkanales angebracht sind, befördern die Ventilation in einfacher Weise als Saugapparate. Unsere gewöhnlichen Wohnhäuser, ja auch die Schulen brauchen keine künstliche Ventilation; bei ihnen reicht die natürliche (spontane) Ventilation durch Temperaturdifferenz, Bewegung der Luft im Freien, trockene poröse Wände (durch feuchte Wände findet keine natürliche Ventilation statt) und zeitweilige Nachhilfe durch Vergrößern der Öffnungen (Öffnen der Fenster und Türen), verbunden mit der größten Reinlichkeit in allen Teilen des Hauses und Vermeidung jeder überflüssigen Verunreinigung der Luft und der Überfüllung mit Personen vollkommen aus.

Die unter dem Erdboden befindliche Luft (sog. „Grund- oder Bodenluft"), sowie das sog. „Grundwasser" sind von einer gewissen Bedeutung für die Gesundheit, welche aber bis vor kurzem erheblich überschätzt wurde.

Die organischen Substanzen, welche mit verunreinigtem Wasser u. s. w. in den Boden gelangen, werden hier durch Spaltpilze zersetzt, ihr Stickstoff wird in salpetrige Säure und Salpetersäure, ihr Kohlenstoff in Kohlensäure übergeführt. Sind Pflanzen vorhanden, wie auf den sog. Rieselfeldern, so ernähren sich diese von den eben genannten Oxydationsprodukten, sind keine vorhanden, so entweicht die Kohlensäure in die Atmosphäre, soweit sie nicht mit den anderen Produkten dem Grundwasser zugeführt wird. Der Kohlensäuregehalt der Bodenluft ist sehr verschieden (je nachdem das Gas an verschiedenen Stellen mehr oder weniger leicht in die Atmosphäre entweichen konnte), er beträgt etwa 2 bis 200‰. Einen schädlichen Einfluß auf die Gesundheit übt dieser Kohlensäuregehalt der Grundluft nicht aus, da sich das Gas sofort in der Atmosphäre verteilt, wenn es aus dem Boden ausströmt. Schaden kann die austretende Bodenluft nur bringen, wenn sie übelriechende oder giftige Gase enthält und namentlich wenn sie sich beim Platzen eines Gasrohres mit Leuchtgas vermischt hat. Sind die Riechstoffe des Leuchtgases vom Boden absorbiert worden, so strömt das Leuchtgas zuweilen geruchlos mit der Bodenluft in die Häuser ein und kann dann umso leichter Vergiftungen bewirken. — Während die oberflächlichen Bodenschichten eine ungeheure Menge Mikroben enthalten und darunter auch solche, welche den Menschen infizieren können, wie Milzbrand- und Tetanusbazillen, sind die tieferen Bodenschichten arm an Mikroben, ja der Erdboden ist schon in einer Tiefe von 3 bis 4 m vollkommen steril, sofern nicht durch gröbere Spalten und Risse im Boden eine direkte Verbindung mit den oberflächlichen Schichten hergestellt ist. Man schützt die Wohnungen vor den Einflüssen des Grundwassers und vor den Einflüssen der Grundluft dadurch, daß man eine für Wasser und Luft undurchdringliche Kellersohle herstellt und in die Grundmauer des Hauses isolierende Schichten einsetzt. Auch muß man das Fundament desselben so legen, daß es über dem höchsten Grundwasserstand, im Überschwemmungsgebiet über dem Hochwasserstand sich befindet. Ohne solche undurchdringliche Kellersohlen und Isolierschichten ventilieren unsere Häuser namentlich im Winter nicht nur durch die Mauern aus der Atmosphäre, sondern auch durch den Keller aus der Grundluft. Nach Forster besteht in solchen Fällen die Luft in den Hausfluren zu etwa 15% aus Kellerluft resp. Grundluft, die Luft des ersten Stockwerks enthält 5 bis 7%, die des zweiten Stockwerks

noch 2 bis 3% Kellerluft. Es läßt sich aber diese Beimischung, die in den meisten Fällen nicht eben gesundheitsschädlich ist, beim Bau des Hauses durch die genannten Vorsichtsmaßregeln leicht vermeiden.

Die **Zersetzung** (Fäulnis, Verwesung) **menschlicher Auswurfstoffe** (des **Harnes** und **Kotes**), der Abgänge aus Küchen, Waschküchen, Schlachthäusern, des Straßenkehrichts wird nicht nur unangenehm durch Fäulnisgase, sondern kann durch Verunreinigung des Bodens, des Wassers, der Luft gefährliche Krankheiten herbeiführen. Lange Zeit hindurch hat man sich sehr wenig darum gekümmert, was mit diesen Auswurfstoffen geschieht, und nicht danach gefragt, wie viel davon, trotz des Verbrauches zu Dünger und Guano, in dem bewohnten Erdboden zurückbleibt und sich zu schädlichen Stoffen zersetzt. Eine ungeheure Menge dieser Stoffe entsteht in den Wohnplätzen. Schon die menschlichen Exkremente betragen für eine aus Männern, Frauen und Kindern bestehende Bevölkerung pro Kopf und Jahr etwa 35 kg Kot und 430 kg Urin. Die Beseitigung dieser Stoffe aus Städten gehört also zu den wichtigsten, aber auch schwierigsten Aufgaben der öffentlichen Gesundheitspflege.

Bei der Anlage von Aborten ist darauf zu sehen, daß jeder Abort ein ins Freie gehendes Fenster hat, damit er gelüftet werden kann. Der Abort darf ferner weder von einem Wohnzimmer, noch von Küche oder Speisekammer aus zugänglich sein. Die Beseitigung der Exkremente geschieht nach zwei verschiedenen Systemen, nämlich oberirdisch aus Gruben, Tonnen oder Klosetten, oder unterirdisch durch die sog. pneumatischen Systeme oder die Schwemmkanalisation. Die Gruben vollständig und auf die Dauer wasserdicht herzustellen ist sehr schwierig, da auch der beste Zement durch das Ammoniak der Abtrittsjauche allmählich angegriffen wird. Die Entleerung der Gruben geschieht in den Städten meist pneumatisch und kann so ohne Gefahr für die Arbeiter und ohne Belästigung für Hausbewohner und Nachbarschaft, weil fast geruchlos, geschehen. — Das Fallrohr muß glattwandig sein und aus undurchlässigem Material hergestellt werden; da es eine direkte Verbindung zwischen Wohnung und Abtrittgrube bildet, was nicht selten zur Verunreinigung der Wohnungsluft mit Grubengasen führt, soll es nach dem Abort zu abgeschlossen werden entweder (in den sog. Wasserklosetten) durch Wasserverschluß oder einfacher durch eine bewegliche Klappe, welche den Abtritttrichter gegen das Fallrohr hin schließt; diese Klappe wird nach der Kotentleerung geöffnet und läßt den Kot hinabfallen, danach wird sie wieder geschlossen. Obwohl nicht vollständig luftdicht, ist eine solche Klappe sehr wirksam und bei Gruben und Tonnen dem Wasserverschluß insofern vorzuziehen, als der große Wasserverbrauch die Gruben viel zu schnell anfüllen würde. Die Tonnen aus verzinntem Eisenblech oder geteertem Holz stehen auf Rädern oder Rollen, um transportiert werden zu können; eine der wichtigsten, aber leider schwer zu lösenden Aufgaben beim Tonnensystem ist die Herstellung eines einfachen und sicheren Verschlusses der Tonne für diesen Transport. Die Tonnen werden in einer zu ebener Erde aufgestellten Latrinenkammer aufgestellt, welche, mit undurchlässigem Boden versehen, leicht zugänglich und gegen Frost geschützt ist. Das Abfallrohr wird der Tonne möglichst gut angeschlossen. Beim Gruben- und beim Tonnensystem soll das Fallrohr zum Zweck der Ventilation eine Verlängerung bis über das Dach hinaus haben. Erwärmung der Luft im obersten Teil dieser Verlängerung (z. B. durch eine

sog. Lockflamme) übt eine Saugwirkung auf die tiefer gelegenen Luftschichten aus und befördert die Ventilation. — Die undichten Gruben früherer Zeit, die sog. Schwindgruben, welche zu größter Verunreinigung des Bodens Anlaß geben, sind überall zu beseitigen; sie bestehen in kleineren Städten und in Dörfern jetzt noch sehr häufig.

Wirksame Desinfektion des Inhaltes von Abtrittgruben ist nur möglich, wenn sehr große Mengen eines geeigneten Desinfektionsmittels zugesetzt und alles gut gemischt wird. Billige Desinfektionsmittel sind rohe Salzsäure und Ätzkalk, es muß so viel zugesetzt werden, daß der gut gemischte Grubeninhalt 2 % Salzsäure oder 1 % Kalk enthält. Zur Beseitigung des übeln Geruches (was aber mit Desinfektion nicht gleichbedeutend ist!) dienen Chemikalien wie Eisenvitriol, Manganchlorür, rohe Karbolsäure oder poröse Substanzen (Erde, Torfmull, Holzkohle). Dieser Aufgabe der Desodorisierung sucht auch das Erdklosett, das Aschenklosett und als billigstes und wirksamstes das Torfstreuklosett zu genügen.

Die unterirdische Entleerung der Exkremente wird meist durch das Schwemmsystem bewerkstelligt. Die Kanäle nehmen außer den Exkrementen meist auch das Regenwasser der Dächer, die Schmutzwässer von Küche und Haus, von der Straße, und die Abwässer der gewerblichen Anlagen auf. Neben der Anlage des Kanalsystems, der Kanalluft, der Beschaffenheit des Kanalwassers kommt hauptsächlich die Beseitigung desselben durch Einleiten in Flüsse oder, wo dies nicht ohne weiteres zulässig ist, die vorherige Reinigung des Kanalwassers als wichtige Aufgabe der Gesundheitspflege in Betracht. Diese Reinigung geschieht teils auf chemischem Wege, teils durch einfache Filtration oder Filtration in Rieselfeldern, endlich versucht man neuerdings eine Reinigung durch das sog. biologische Verfahren, d. h. durch Faulenlassen in dazu bestimmten Räumen. Diese Fragen, zu den wichtigsten der öffentlichen Gesundheitspflege gehörend, können hier nicht eingehender besprochen werden, so wenig als die verschiedenen Systeme, den Straßenkehricht, die festen Haus- und Küchenabfälle und die Tierkadaver zu beseitigen und weiter zu behandeln. Leser, welche sich hierüber sowie über andere Fragen der Gesundheitspflege eingehender unterrichten wollen, seien auf die Lehrbücher der Gesundheitspflege verwiesen.

Das **Sonnenlicht** wirkt wie auf alle organischen Gebilde auch auf den menschlichen Organismus außerordentlich fördernd und belebend ein. Man muß deshalb, zumal in kalten und gemäßigten Zonen, bei der Wahl einer Wohnung stets derjenigen den Vorzug geben, die ihre Lage gegen Süden oder Osten hat. Sonnenlose Wohnungen wirken ebenso wie anhaltende Nebel niederdrückend auf unser Gemüt, vermindern die Lust zu körperlicher wie geistiger Tätigkeit und führen leicht zu Blutarmut, Bläße und mannigfachen Ernährungsstörungen; in Wohnungen, deren Front nach Norden oder Nordosten liegt, lebt es sich darum unbehaglich, die Wände werden nie recht trocken, die Luft ist in ihnen gewöhnlich dumpf und feucht. In einem allseitig freistehenden Hause wird man am besten die Schlafzimmer nach Osten, die Wohn- und Kinderzimmer nach Süden verlegen. Die Nordseite, mit sehr gleichmäßigem Licht, eignet sich für Ateliers, überhaupt Arbeitszimmer, Küche, Speisezimmer und Speisekammer, Abort, Badezimmer. Auf die Westseite ist das Treppenhaus und sind im Notfall die Schlafzimmer zu legen. Bei der **künstlichen Beleuchtung** durch Stearin- und

Paraffinkerzen, Öl-, Petroleumlampen, Leuchtgas, deren Einfluß schon früher bei der Pflege der Sinnesorgane behandelt wurde, wird der Stubenluft nicht nur Sauerstoff entzogen, sondern auch, zumal bei unvollkommener Verbrennung, eine nicht unbedeutende Menge von schädlichen Gasen (Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Kohlenoxydgas, Fettsäuren, übelriechende brenzliche Öle) beigemischt, ebenso durch ausgeblasene Lichte und Lampen mit fortglimmendem Dochte. Darum muß die Luft in stark und lange Zeit erleuchteten Räumen stets gehörig erneuert werden, namentlich bei Gasbeleuchtung, da eine mittelgroße Gasflamme, die in einer Stunde etwa 130 l Leuchtgas verbraucht, in der Zeiteinheit der Luft ebensoviel fremde Gase mitteilt, als fünf erwachsene Menschen, und so viel Wärme als neun Menschen. Petroleum, das nicht sorgfältig gereinigt oder in gewinnsüchtiger Absicht mit billigeren Kohlenwasserstoffen versetzt wird, explodiert leicht. Die meisten Übelstände der seither gebräuchlichen Beleuchtungsmethoden (lästige Strahlwärme, übermäßige Erhitzung und Verunreinigung der Luft, Explosionsgefahr, Veränderung der Farben) werden durch das immer mehr aufkommende elektrische Licht beseitigt; nur muß dem lästigen, für das Auge nachteiligen Zucken durch Sorge für einen gleichmäßigen Strom, der Gefahr des Überspringens des elektrischen Stroms auf Menschen durch ausreichende Isolierung der Leitung vorgebeugt werden. Das gelblichweiße elektrische Glühlicht entspricht den Anforderungen der Gesundheitslehre am meisten, während das blauviolette Bogenlicht wegen seiner Intensität nur für freie Plätze und große Hallen sich eignet und durch Milchglasglocken entsprechend abgedämpft werden muß. Ein sehr weißes Licht gibt das Auersche Gasglühlicht, bei dem ein mit alkalischen Erden (Cer, Lanthan, Yttrium) durchtränktes Gewebe in den Flammenkegel eines Argandgasbrenners eingehängt und zum Glühen gebracht wird.

Nach den Versuchen von Erismann teilt das Petroleum bei guter Konstruktion der Lampen (großer Rundbrenner) der Atmosphäre nicht nur weniger Kohlensäure mit, sondern, was viel wichtiger ist, auch weniger Produkte der unvollkommenen Verbrennung als die übrigen Beleuchtungsmaterialien. Ebenso hat sich herausgestellt, daß die Kerzen aller Art, die gleiche Lichtstärke vorausgesetzt, die Luft am meisten verunreinigen, so daß die letztere hierbei verhältnismäßig große Mengen von Kohlensäure und relativ viel unverbrannte Kohlenwasserstoffe enthält. Die Luftverunreinigung durch die Produkte der unvollkommenen Verbrennung verhielt sich für Petroleum und Stearinkerzen wie 1:7; sehr wenig verschlechtert wird die Luft durch das Gasglühlicht und so gut wie gar nicht durch das elektrische Licht.

Die **Temperatur** der Wohnzimmer muß stets eine mittlere, 18 bis 20° C., der Schlafzimmer, für schwächliche Leute wenigstens, 12 bis 15° C. sein, da eine zu niedrige, sowie eine zu hohe, Dispositionen zu Erkrankungen mannigfacher Art bedingt. Bei der künstlichen Erwärmung oder **Heizung** der Zimmerluft — die zugleich ein gutes Mittel für Lufterneuerung ist (indem sie einen Luftaustausch zwischen innen und außen durch Temperaturdifferenz veranlaßt), und entweder unmittelbar durch offenes Feuer in Kaminen, oder mittelbar durch die (mittels Holz- oder Kohlenfeuer, Gasflammen, durch heißen Wasserdampf, heiße Luft oder heißes Wasser) erwärmten Flächen tönerner oder eiserner Öfen oder Röhren bewerkstelligt wird — darf natürlich die Luft in ihrer Reinheit und in ihrem notwendigen Feuchtigkeitsgrade nicht beeinträchtigt werden. Es müssen sonach die Verbrennungsprodukte (d. s. schädliche Gasarten) möglichst schnell durch Zug-

luft entfernt und die Brennmaterialien durch Zutritt der gehörigen Menge von Sauerstoff (durch beständige Zufuhr reiner Luft von außen) möglichst vollständig verbrannt werden.

Hinsichtlich der verschiedenen Heizapparate ist zu bemerken, daß die Kamine sich nur wenig für die Erwärmung bewohnter Räume eignen, weil sie fast ausschließlich nur durch Wärmestrahlung heizen, in unserem Klima nicht genügend erwärmen und zudem eine große Verschwendung des Heizmaterials erheischen (etwa $^9/_{10}$ der entwickelten Wärme entweicht unbenutzt durch den Schornstein). Die eisernen Öfen, die eine einfache Wandung besitzen (Kanonenöfen), werden zwar sehr schnell warm, heizen aber infolge ihrer bedeutenden Wärmestrahlung sehr ungleichmäßig und bewirken eine übermäßige Überhitzung und Trockenheit der Luft, welche leicht Kopfschmerzen und mancherlei andere Beschwerden erzeugt. Besser sind die Mantel-Regulierfüllöfen, deren erster und einfachster, mit Koks zu heizender, von Meidinger eingeführt wurde und immer noch im Gebrauch ist. Den sog. amerikanischen Öfen ist ein Korbrost eigentümlich, auf welchem die teure Anthrazitkohle gebrannt werden muß, mit Koks oder Anthrazit kann der irische Ofen geheizt werden. Alle diese Öfen können als Dauerbrenner betrieben werden. Der aus Backsteinen oder Tonkacheln erbaute Zimmerofen eignet sich insofern für Heizung von Wohnzimmern, als er seine aufgespeicherte Wärme weniger durch Strahlung, sondern vorwiegend durch Leitung an Luft, Wände und Möbel abgibt und so dem Zimmer eine behagliche und gleichmäßige Temperatur verleiht, aber der zu beheizende Raum wird erst stundenlang nach Beginn des Heizens warm. Der Ofen hält die Wärme sehr lang, wenn Aschen- und Heiztür nach beendetem Anheizen geschlossen werden, entnimmt aber alsdann dem Zimmer wenig oder keine Luft mehr und wirkt also nicht mehr als Ventilator. Es sind die erwähnten eisernen Dauerbrenner allen Öfen mit nicht kontinuierlicher Heizung vorzuziehen, mit Ausnahme etwa der Gasöfen, welche bekanntlich viele Vorteile bieten (Reinlichkeit, leichte Regulierung des Feuers, sofortige Bereitschaft ohne Anheizen). Leider ist die Gasheizung aber, auch bei billigsten Gaspreisen, sehr viel teurer als Heizung mit Steinkohlen oder Koks. Für größere Räume und öffentliche Anstalten zieht man Zentralheizungsanlagen vor, bei denen ein im Erdgeschoß aufgestellter großer Ofen oder Heizkörper (Kalorifer) die Wärme für das ganze Gebäude erzeugt und die entwickelte Wärme entweder durch heiße Luft oder durch heißes Wasser oder endlich durch Dampf in Röhren nach den zu beheizenden Räumen geleitet wird. Die Luftheizung kann bei nicht ganz korrekter Anlage und mangelhafter Bedienung zu große Austrocknung der Luft und eine sehr ungleichmäßige Verteilung der Wärme in den einzelnen Zimmern zur Folge haben und unter Umständen auch dadurch gesundheitsschädlich wirken, daß sich Staub auf dem Kalorifer anhäuft, dort verbrennt und die so entstehenden Verbrennungsprodukte sich der Luft der Wohnräume beimengen. Doch lassen sich alle diese Übelstände durch eine gute Anlage und sachverständige Bedienung beseitigen. Die Wasser- und die Dampfheizung vermeiden die geschilderten Übelstände, am besten scheint sich die Warmwasser- und die Dampfheizung mit Niederdruck bewährt zu haben, ihr Betrieb ist verhältnismäßig billig und schließt jede Explosionsgefahr aus.

Ein Brennmaterial, welches zu seinem vollständigen Verbrennen mehr Sauerstoff braucht als ein anderes, liefert im allgemeinen auch mehr Wärme als dieses; bezeichnet man z. B. die beim Verbrennen eines guten, trockenen Holzes gebildete Wärme = 3, so beträgt sie bei derselben Quantität Torf 4, bei Steinkohlen 6, bei Holzkohlen 7 und bei Koks nahezu 8. Es muß demnach auch ein mit Kohlen geheizter Ofen mehr Zug haben als ein mit Holz geheizter u. s. f. — Was die gasförmigen Verbrennungsprodukte (auch unter dem Namen „Kohlendunst, Kohlengas" zusammengefaßt) betrifft, so bestehen sie vorzugsweise aus Kohlensäure und Kohlenoxydgas mit wenigem Kohlenwasserstoffgas. Ihre Menge ist am größten bei Stein- und Holzkohle, weniger bei Koks und Torf, am geringsten bei trockenem Holz. Der Rauch, der sich bei unvollkommener Verbrennung (in schlechten Heizapparaten) bildet, besteht aus unverbrannter Kohle mit Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff-, Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Wassergas,

und da er schwerer als die atmosphärische Luft, so steigt er nicht von selbst auf, sondern wird durch die erhitzte leichtere, aufsteigende Luft fortgerissen. Ist nun aber die Hitze im Heizungsapparate oder im Rauchfang nicht groß genug, um jene Kohlenwasserstoffverbindungen zu verbrennen, so zersetzen sie sich, und es scheidet sich jetzt viel Ruß oder fein zerteilte Kohle ab. Erstickungstod durch Kohlengase wird am häufigsten durch die Kohlensäure und das Kohlenoxydgas herbeigeführt; von letzterem braucht die Zimmerluft nur ½ bis 1, von ersterer 10 bis 12% zu enthalten, um Erstickungsgefahr zu veranlassen. Beide Gasarten bilden sich, wenn Holz oder Kohlen unvollständig und langsam, mit erstickter Flamme verbrennen, also bei unzureichender Luftzufuhr, in schlecht ziehenden Heizapparaten. Natürlich können sie nur gefährlich werden, wenn sie, statt nach dem Schornsteine hin zu entweichen und in diesem aufzusteigen, in das Zimmer treten. Dies geschieht, wenn die Ofenrohre durch Ruß verstopft oder die Ofenklappen vorzeitig bei noch brennendem und glimmendem Feuer geschlossen werden. Selbst in ungeheizten Zimmern kann Erstickung durch Kohlendunst vorkommen, wenn die Ofenrohre oder Rauchfänge derselben mit denjenigen eines höheren oder unteren Stockwerks, aus welchem Verbrennungsgase entweichen, in offener Verbindung stehen. Das Heizen der Zimmer mit glühenden Kohlen auf offenen Becken ist ganz verwerflich; ebenso sollten die Ofenklappen gänzlich verboten und überall durch luftdicht schließende Ofentüren ersetzt werden.

Trockenheit ist ein Haupterfordernis einer gesunden Wohnung; der längere Aufenthalt in feuchten, zumal kalten Lokalitäten (mit nassen Wänden, frisch gescheuertem Fußboden, trocknender Wäsche) ist stets nachteilig. Niemals sollte man eine Wohnung beziehen, die, wenn sie einige Stunden geschlossen war, beim Öffnen mehr Feuchtigkeit als die äußere Luft besitzt, oder in der Gegenstände regelmäßig stockig werden und verschimmeln. Die Hauptwirkung einer feuchten Zimmerluft betrifft sowohl die Haut- und Lungenausdünstung, als auch den Atmungsprozeß und die Wärmeentwicklung. Je mehr nämlich die Luft von Wassergas gesättigt ist, desto weniger ist sie zur weiteren Aufnahme eines solchen, also auch zur Aufnahme des aus unserem Körper verdunstenden Wassers geneigt. Eine Störung dieser Verdunstungsprozesse ruft aber mannigfache Nachteile hervor; jedenfalls eine Erschwerung der Abkühlung unseres Körpers und eine Herabsetzung der für den Stoffwechsel wichtigen Hauttätigkeit. Durch den dauernden Aufenthalt in feuchten Wohnräumen entstehen Rheumatismen, Katarrhe und vielleicht schwere Nierenleiden. Übermäßige Trockenheit der Zimmerluft, wie sie bei der Luft- und mancher anderen Heizung, auch bei Dauerbrandöfen, vorkommt, wirkt natürlich ebenfalls schädlich, und es müssen deshalb bei trockenwarmer Luft im Zimmer Gefäße mit Wasser auf den Ofen gestellt oder nasse Tücher aufgehangen, sowie die Fenster fleißig geöffnet werden.

Zu den Nachteilen einer Wohnung mit feuchten Wänden gehört also die Verhinderung der durch trockene Wände stattfindenden freiwilligen Ventilation, die Abkühlung und das Feuchtwerden der Zimmerluft infolge der fortwährenden Verdunstung des Wassers aus den Wänden; Verminderung der Haut- und Lungenausdünstung; Niederschlag von Wasser und Durchnässung der Gegenstände (zumal Kleidungsstücke, Bücher, Betten) im Zimmer infolge der Verdichtung des Wasserdampfes. Zuweilen sind die Keller die Hauptquelle der Feuchtigkeit der Wohnung; in diesem Falle muß in denselben eine gute Ventilation angebracht, etwaige Brunnen oder Senkgruben im Keller müssen zugeschüttet werden.

In feuchten Häusern wird das Holz teils vom sog. Faulen oder Sticken befallen, teils von dem sog. Hausschwamm, einer Pilzwucherung im Holz. Der Pilz ist zwar für Mensch oder Tier nicht direkt schädlich, aber es scheinen sich da, wo er wuchert, gewisse pathogene Bakterien leicht

zu entwickeln, jedenfalls haben Rheumatiker solche Räume zu meiden. Um den Hausschwamm und die Wucherung pathogener Bakterien im Haus zu vermeiden, muß das Holz schon beim Hausbau vorsichtig behandelt werden. Gewisse Holzsorten, namentlich Fichtenholz, sind demselben besonders unterworfen und nur sehr gut getrocknet zum Bau zuzulassen. Jede Verunreinigung eines Neubaues durch die Arbeiter, das Einbringen von humusreichen Substanzen, von Koks, Steinkohlenasche, Asche als Füllung der sog. Fehlböden ist zu meiden, denn letztere Substanzen sind wegen ihres Gehaltes an kohlensaurem Kali und wegen ihrer großen Wasserkapazität gute Nährböden für Pilze. Besser paßt zur Füllung der Fehlböden gewaschener Sand, feiner Kies, Torf, Kalktorf oder Kieselguhr. Eine passende Konstruktion der Zwischendecken und Fußböden, Anstrich ihrer Balken mit Karbolineum und ähnlichen Stoffen, gutes Austrocknen der Fußböden, ehe sie Ölanstrich erhalten, ist beim Bau nicht zu versäumen. Auch wenn das Holz und Füllmaterial der Zwischendecken, welche die einzelnen Stockwerke trennen, tadellos beschaffen ist, soll unter die oberste Fußbodenbretterschicht noch eine Schicht undurchlässiger wasserdichter Pappe gebracht werden, so daß ein direkter Luftabschluß zwischen beiden Stockwerken vorhanden ist. Der Fußboden selbst soll möglichst fugenfrei sein, damit keine Mikroben oder Keime von solchen in die Zwischendecke und den Fehlboden gelangen.

Geölte, gestrichene oder gebohnte Fußböden und namentlich Parkettfußböden sind also den gewöhnlichen weißen Dielen, die leicht von Wasser durchdrungen werden und nach dem Scheuern schwer trocknen, weit vorzuziehen. Sie können täglich feucht gereinigt werden, ohne daß man ein lästiges Feuchtbleiben zu befürchten hat. Dieses tägliche Reinigen des Fußbodens mittels nasser Tücher erfrischt die Luft, während beim trockenen Kehren sehr viel Staub aufgewirbelt wird. Ein Belegen des ganzen Zimmerbodens mit Teppichen ist ungesund, weil sich unter den Teppichen, wenn sie nicht sehr häufig gereinigt werden, sehr viel Staub und Schmutz ablagert, der beim Gehen aufgejagt und eingeatmet wird, wohl auch durch Gärung und organische Zersetzung Anlaß zur Erkrankung gibt. Man wählt daher besser kleine leicht zu reinigende Teppiche, Stroh- oder Bastmatten, die man da ausbreitet, wo man sitzt. Die Linoleumteppiche (wasserdichte Korkmasse auf Segeltuch) sind sehr zu empfehlen, weil sie keinen Staub durch sich hindurchlassen, sich sehr gut feucht reinigen lassen und dabei warm und dauerhaft sind.

Der Anstrich der Zimmerwände mit giftigen Farben, sowie giftige Tapeten können der Gesundheit großen Schaden bringen. Besonders leicht kann Vergiftung stattfinden durch das Einatmen der mechanisch (beim Abreißen, Aufkleben und Abreiben, Reinigen mit Brot) abgekratzten und im Zimmerstaub aufgewirbelten Teilchen der giftigen Farbe, und dies wird viel leichter bei Leimfarbenanstrich und Tapeten, schwerer bei der festhaftenden Ölfarbe der Fall sein. Die letztere verhindert aber leicht, wie wir oben sahen, die Durchgängigkeit der Mauern für Luft, weshalb Anstrich mit Kalkfarben entschieden vorzuziehen ist. Besonders gefährlich sind die arsenikhaltigen Farben, wie das sog. Schweinfurter, Scheeles Grün und das Cochenillerot. Auch in dunkelroten (dem pompejanischen Rot ähnlichen) Tapeten hat man bedeutende Mengen Arsenik gefunden. Auch mit Arsenik behandelte ausgestopfte Tiere, wie sie häufig zur Zierde in Wohnungen zu finden sind, können schädlich werden, besonders wenn sie erst vor kurzem ausgestopft und öfters gebürstet wurden.

II. Die **Gegend,** in welcher der Mensch seine Wohnstätte hat, kann je nach ihrer Beschaffenheit (hinsichtlich der Temperatur und ihres Wechsels,

der Trockenheit und Feuchtigkeit, des Regens und der Winde) einen verschiedenen, mehr oder weniger günstigen oder auch nachteiligen Einfluß auf den menschlichen Organismus ausüben. Es verhält sich hier wie mit den Wohnungen im kleinen und wie mit den verschiedenen Klimaten im großen. Hauptsächlich kommt es darauf an, ob die Wohnstätte ihre Lage nach dieser oder jener Himmelsgegend, in der Höhe, auf Bergen oder im Tale, in der Nähe von großen Gewässern oder tief im Lande, auf sumpfigem oder trockenem, lockerem oder felsigem Boden hat.

Von der Lage eines Ortes nach dieser oder jener **Himmelsgegend** hängt der Einfluß der Sonne und des Windes, also der Wärme- und Feuchtigkeitsgrad ab. Die Lage gegen Süden muß unter sonst gleichen Umständen als die wärmste gelten, und da durch die höhere Wärme die Verdunstung des Wassers befördert wird, so muß die Luft auch absolut feuchter sein. Da nun mit der südlichen Lage auch häufigere und stärkere Schwankungen der Temperatur (besonders zwischen Tag und Nacht) gegeben sind, so kann es bei der häufigen, oft sehr raschen und bedeutenden Abkühlung der Luft und des Bodens leicht zu Nebel und Regen kommen, besonders gegen Abend und in der Nacht. Deshalb soll man sich in diesem Falle mit Hilfe passender Kleidung und rechten Verhaltens während der Nacht vor schnellem Temperaturwechsel und vor der Feuchtigkeit gehörig schützen. Mit der Lage gegen Norden ist eine niedrigere Temperatur, aber auch eine größere Gleichförmigkeit der Witterung gegeben; die Luft ist im allgemeinen trockener und klarer, helle Tage sind häufiger. Die Lage gegen Ost nähert sich in ihrer Beschaffenheit der gegen Norden, die gegen West mehr der südlichen; im allgemeinen halten sie die Mitte zwischen jenen.

Die Lage der Wohnung auf Höhen, im Flachen oder im Tale bedingt verschiedene Zustände unseres Körpers, je nachdem die Luft, die Temperatur und Witterung derselben eine verschiedene Beschaffenheit haben. In Ebenen ist die Luft im allgemeinen trockener, die Temperatur und Witterung zeigt nicht so leicht größere und rasche Schwankungen. Auf Hochebenen wird nach der Höhe ihrer Lage die Luft immer dünner und leichter, reiner und klarer, sowie trockener. Der Kontrast der Wärme zwischen Tag- und Nachtzeit ist hier, zumal auf hochgelegenen Plateaus der wärmeren Himmelsstriche, am bedeutendsten. Auf höheren Bergen ist die Luft noch leichter, dünner, reiner und trockener, die Temperatur geringer, das Licht stärker und ebenso die elektrische Spannung. Häufig und rasch treten Temperatur- und Witterungswechsel ein, dazu beständige Schwankungen in den Luftströmungen (Winden) und in der Feuchtigkeit, deshalb die häufigen Nebel, Regen- und Schneefälle. Infolge seiner verdünnten Luft, seiner kühleren Temperatur, der größeren Trockenheit und Reinheit der Atmosphäre wirkt das Berg- oder Gebirgsklima (Höhenklima) erregend: Atmung und Kreislauf gehen leichter von statten, der Stoffwechsel wird beschleunigt, und infolge hiervon ist bald das Gefühl des Wohlbefindens, größere Leichtigkeit und Raschheit der Bewegungen sowie größere Lebhaftigkeit des Geistes zu bemerken. In Tälern wird die Luft nach der Enge oder Weite, sowie nach der Richtung des Tales durch den Einfluß des einfallenden Sonnenlichts mehr oder weniger erwärmt und mit Sonnenuntergang schneller oder langsamer abgekühlt und in verschiedenem Grade durchfeuchtet; die Luftströmung ist bei engen Tälern sehr gering, und die Luft schwängert sich deshalb leicht mit Ausdünstungsstoffen jeglicher Art, besonders in ihren unteren Schichten. Münden enge Täler in Ebenen oder weite Flußtäler aus, so zieht abends die infolge der raschen Abkühlung kälter und dichter gewordene Luft der Schluchten in die Ebene hinein, den sog. Talwind erzeugend, während es sich morgens umgekehrt zu verhalten pflegt. In weiteren Tälern, besonders wenn sie von Flüssen durchzogen, findet stets eine ziemlich starke Luftströmung statt, die hier wesentlich zur Reinigung der Luft beiträgt.

Die Gegenden in der Nähe großer Gewässer besitzen eine milde, warme, aber infolge der Verdunstung des Wassers feuchte Luft, und deshalb entstehen hier (bei jeder Abkühlung durch kalte Winde, abends, morgens und in der kalten Jahreszeit) leicht Nebel, Tau und Regen. Besonders eigenartig sind die Witterungsverhältnisse der Inseln und Meeresküsten (Insel- und Seeklima), die sich durch größere Gleichmäßigkeit der Temperatur neben hohem Luftdruck und großer Feuchtigkeit auszeichnen; die Unterschiede zwischen Tag und Nacht, zwischen Sommer und Winter sind hier geringer, weil das Meer bei Tage viel mehr Wärme absorbiert (die Wärmestrahlen dringen in die Tiefe, während sie auf dem Festlande nur die Oberfläche erhitzen und von ihr zurückgestrahlt werden), weil ferner gleichzeitig durch die reichliche Verdunstung Wärme verbraucht (latent) und bei Nacht die Abkühlung der Meeresoberfläche (die Ausstrahlung in den Himmelsraum) durch eine beträchtliche Dunstlage beschränkt wird. Dazu kommt vielfach die Einwirkung warmer Meeresströmungen, wie des Golfstroms, die in höheren Breiten laue Winter und kühle Sommer bringen. Wegen der besseren Wärmeleitungsfähigkeit der feuchten Seeluft ist der Körper durch wollene Kleidung gehörig zu schützen.

Die in der Verwesung und Fäulnis begriffenen tierischen und menschlichen Stoffe werden um so mehr Schaden anrichten können, je mehr sie sich im Erdboden ausbreiten, und dies wird um so leichter der Fall sein, je lockerer und feuchter derselbe ist. Der Umstand, daß epidemische Krankheiten an einzelnen Orten sehr häufig, an anderen selten oder gar nicht auftreten, so z. B. die Cholera, wird von manchen Forschern, namentlich von Pettenkofer, der Bodenbeschaffenheit zugeschrieben. Hochliegende Orte mit trockenem, dichtem und felsigem Boden sollen cholerafrei sein.

Wohnungen in dichten Waldungen oder auch schon zwischen dichten Baumgruppen sind wegen der hier herrschenden Feuchtigkeit nicht gesund, wohl aber ist Wald in einiger Entfernung in mancher Hinsicht (besonders wegen des Schutzes gegen Wind und große Hitze) von Vorteil. Waldreiche Gegenden haben einen kühleren Sommer und einen wärmeren Winter als waldarme, auch sind die Tagesschwankungen der Wärme im Walde geringer, weil der Wald die nächtliche Strahlung des Bodens wie der Blätter so modifiziert, daß die über dem Waldboden ruhenden Luftschichten wärmer bleiben als die über kahlem Boden, Feld oder Wiese. Die wohltätige und stärkende Wirkung der Waldluft (besonders im Sonnenschein) beruht nicht bloß auf ihrem aromatischen und balsamischen Duft, sondern auch darauf, daß sie gleichmäßiger, reiner (frei von schädlichen Gasen, Dünsten, von Rauch und Staub), ferner reicher an Ozon und ärmer an Bakterien als die Luft über dem freien Felde ist. Dazu kommt, daß der Waldboden ein ungeeigneter Nährboden der Bakterien, insbesondere der gesundheitsgefährlichen pathogenen Spaltpilze ist, und in geringer Tiefe frei von solchen gefunden wird. Sumpfige Gegenden, wo gleichzeitig mit Wasserdunst die Produkte der Fäulnis pflanzlicher und tierischer Stoffe die Luft verunreinigen, sind am ungesundesten und geben zu Malaria und anderen Krankheiten Veranlassung. — Daß das Wohnen in der Nähe von Fabriken, Hüttenwerken u. dergl., aus denen der Gesundheit schädliche gas-, dampf- oder staubförmige Stoffe sich entwickeln, der Gesundheit nachteilig sein muß, versteht sich von selbst.

III. Das **Klima** (der Inbegriff aller Eigenschaften und Zustände des Luftkreises sowohl als des Erdbodens und seiner Gewässer) äußert ebenfalls einen nicht unbedeutenden Einfluß auf unser Befinden, und dieser hängt zunächst immer von den hier herrschenden Wärmegraden ab. Für unsere Zwecke genügt es daher, wenn wir die Klimate in heiße, kalte und gemäßigte scheiden. Das Maß der Wärme für ein Land oder einen Ort hängt aber nicht allein von seiner geographischen Lage, d. h. von seinem Abstande vom Aquator (dem mathematischen Klima) ab, sondern es wird noch beeinflußt durch die Verschiedenheiten, welche bezüglich seiner Höhe über dem Meere, seiner Lage und Beziehung zu Gewässern (besonders zu Meeren), seines Bodens, seines Vegetations- und Kulturzustandes bestehen. Alle diese

Umstände bedingen erst das wirkliche Klima eines Ortes, und es kann demnach an Orten, die auf ein und demselben Breitengrade liegen, doch eine wesentliche Verschiedenheit bezüglich des Klimas bestehen, wie denn auch die Isothermen (Linien auf Landkarten, welche die Orte mit gleichem Klima verbinden) den Breitengraden nicht parallel verlaufen. Im allgemeinen kommt den Gegenden zwischen den Wendekreisen das heißeste oder Tropenklima zu; von hier wird das Klima gegen die beiden Pole zu allmählich gemäßigter und erreicht endlich den höchsten Grad der Kälte in der Umgebung der Pole. Natürlich gibt es eine Menge von Übergängen und Zwischenstufen. Die heiße Zone umfaßt 49 %, also fast die Hälfte, die gemäßigte 39 %, die kalte nur 12 % der gesamten Erdoberfläche.

Europa (der einzige Erdteil, der nirgends die heiße Zone berührt) zerfällt in fünf klimatische Zonen: Die heißeste, dem Tropenklima sich nähernde Zone begreift die Balkanhalbinsel, die Pyrenäische Halbinsel, den südlichen Teil Italiens und Frankreichs, die Krim u. a. in sich. Hier ist der Winter, in dem es selten oder höchstens nur auf sehr kurze Zeit zu Schnee und Eis kommt, kurz und mild, der Sommer ist heiß und trocken, der Frühling gleichförmig mild und warm. — 2. Gemäßigte warme Zone: Oberitalien, Frankreich, Süddeutschland, Ungarn, Serbien, Rumänien, Bulgarien, Südrußland. Hier ist der Sommer heiß oder wenigstens warm, der Winter mäßig kalt, Herbst und Frühling (wie überhaupt die Witterung das ganze Jahr hindurch) mit raschen Übergängen schnell und oft wechselnd. — 3. Gemäßigte kalte Zone: Südpolen, Norddeutschland, Niederlande, England, Irland. Der Winter ist hier länger und rauher (hie und da nur durch die Nähe des Meeres gemildert), der Sommer kürzer und mäßig warm, Frühling und Herbst länger und kühl. — 4. Die kalte Zone: Nordschottland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Kur- und Livland, Nordpolen, Nordrußland. Der Winter ist lang und streng, der Sommer kurz, aber heiß, Frühling und Herbst äußerst kurz, fast nicht vorhanden. — 5. Polare Zone: der nördliche Teil von Norwegen, Schweden und Lappland (Island besitzt als Insel ein milderes und gleichförmigeres Klima). In der polaren Zone herrscht fast nur Winter; Eis und Schnee decken den größten Teil des Jahres die Erde.

Tropenzone nennt man den Erdgürtel zwischen dem Wendekreis des Krebses im Norden und dem des Steinbocks im Süden (23° n. und 23° s. Breite). In diesen fallen die deutschen Kolonien in Afrika (von SW.-Afrika nur die Hälfte), in Neuguinea, Polynesien; Afrika mit Ausnahme des nördlichsten und südlichsten Teils; die zwischen den Wendekreisen liegenden Inseln, besonders die des Indischen und Stillen Ozeans (Sumatra, Java, Borneo und die übrigen Sundainseln, Philippinen, Molukken); der Süden von Asien (Arabien, Vorderindien und Hinterindien), ein kleiner Teil von China; die Hälfte von Neuholland; fast ganz Südamerika; die Antillen (Westindien); Kuba, Jamaika, Haiti, die östlichen und westlichen Küstengegenden von Guatemala und Mexiko, wie die südlichsten Staaten des nordamerikanischen Festlandes.

Das Tropenklima ist am ausgesprochensten in den Ländern, die dem Äquator am nächsten liegen, etwa zwischen dem 18° n. und s. Breite; in der Nähe der Wendekreise herrscht noch mehr das subtropische Klima. Aber auch in den ersteren Ländern hat man zu unterscheiden zwischen den tief gelegenen, ungesunden Gegenden in der Nähe der Meeresküste und dem viel gesünderen Tropenhochland. Von 1500 m Höhe an ist das Klima auch in nächster Nähe des Äquators dem gesunden subtropischen Klima gleich. Man hat also die Verhältnisse in den Niederungen im Auge, wenn

man vom tropischen Klima spricht. Eigentümlichkeiten desselben sind nun die Jahr aus Jahr ein fast gleichmäßige, hohe Lufttemperatur, ferner die starke Sonnenstrahlung, endlich die sehr große Luftfeuchtigkeit. Die mittlere Dampfspannung in den Tropen beträgt 22 mm, in Europa 10 mm, die mittlere relative Luftfeuchtigkeit beträgt in den Tropen 80 %, während nach S. 443 schon bei Temperaturen von etwa 17 ° eine relative Luftfeuchtigkeit von mehr als 50 % für den körperlich Arbeitenden nicht mehr recht zuträglich ist. In Batavia z. B. ist die mittlere Jahrestemperatur 25,8 °, im kältesten Monat, Dezember, 25,1 °, im heißesten, April, 26,3 °. Dieselben Zahlen für Point de Galle (Ceylon), ungefähr in gleichem Abstand vom Äquator gelegen, beide nämlich etwas über 6 Breitegrade, sind 26,4 °; 25,7 °; 27,9 °. Auch die Temperatur im Laufe der 24 Tagesstunden wird nie so nieder, daß sich der Europäer genügend erholen könnte; sie beträgt fast immer von 11 bis 4 Uhr gegen 30 °, in der Nacht 21 °; morgens zwischen 5 und 6 Uhr ist sie mit 19 ° bis 21 ° am niedersten. In der äquatorialen Zone hat man zwei Regenzeiten und zwei Trockenzeiten, an den Wendekreisen je nur eine, unserem Sommer und Winter entsprechend. Dazu kommt in den Niederungen meist auch eine große Feuchtigkeit des Bodens. Vielfach trifft man auch Sümpfe und stehende Gewässer, und in der geringen Tiefe von einigen Metern das Grundwasser. In diesen Sümpfen und feuchten Bodenschichten wuchern, begünstigt durch die hohe Temperatur, durch die Menge zersetzter Pflanzen- und Tiersubstanzen, die Mikroben aufs üppigste.

Es bedarf nach früheren Ausführungen nicht vieler Worte, um die Nachteile dieses Klimas für den Europäer darzutun: jederzeit ist die Wärmeabfuhr durch Strahlung und Leitung erschwert, in der feuchten Jahreszeit, in der die warme Luft mit Wasserdampf fast gesättigt ist, ist genügende Wärmeabfuhr durch Wasserverdunstung und Schwitzen unmöglich, die in der trockenen heißen Zeit die mangelnde Wärmestrahlung des Körpers einigermaßen ersetzen. Anders als beim Europäer verhält es sich in dieser Beziehung allerdings beim Eingeborenen: auf noch nicht recht aufgeklärte Weise wird er seine Körperwärme viel leichter los als der erstere. Seine Gewohnheit, fast nackt zu gehen, kommt hier jedenfalls in Betracht. — Große Wärmemengen entstehen im Körper bekanntlich unter zwei Bedingungen: in erster Linie bei Verrichtung körperlicher Arbeit; in zweiter Linie und in mäßigerem Grade bei der Verdauung namentlich von Eiweiß. Es ist also vor allem die Arbeitsfähigkeit des Europäers durch das Tropenklima in hohem Maße beeinträchtigt, mutet man ihm, z. B. bei Feldzügen, einigermaßen erhebliche Anstrengungen zu, so erliegt er, auch in den minder gefährlichen Zeiten trockener Hitze, dem Hitzschlage, oder wird er vom Sonnenstich befallen.

In der weit gefährlicheren Zeit feuchter Wärme aber vermag er nicht einmal so viel zu essen, als nötig ist, sein Körpergewicht zu erhalten, da ihm schon größere Verdauungsarbeit Wärmestauung im Körper und das Gefühl von Unbehaglichkeit macht. Besonders ungünstig wirkt in dieser Beziehung reichlicher Genuß von Eiweiß, und der Umstand, daß die Kost der Eingeborenen viel reicher an Vegetabilien, namentlich Reis, ist als die der Europäer, findet in diesen Verhältnissen seine ungezwungene Erklärung. Eiweißnahrung stellt auch die größten Anforderungen an die Wasserzufuhr wegen der Bildung der stickstoffhaltigen Abfallstoffe, die im Urin entfernt

werden müssen, und wie schwierig es ist, bei großer Hitze und starkem Schwitzen übermäßige Konzentration des Urins — mit Gefahr der Nierenbeschädigung — zu verhüten, lehrt auch bei uns die tägliche Erfahrung im Hochsommer. Daß nun der Europäer in den Tropen, dem die so notwendige und heilsame körperliche Tätigkeit nur in geringem Maße möglich ist, der zu gewissen Zeiten nicht einmal genug essen kann, nach und nach abmagert, schwach und elend wird, kann nicht wundernehmen, ebensowenig, daß er dann von den zahlreichen Infektionskrankheiten der Tropen leichter und stärker befallen wird als der Eingeborene. Ein dauernder Aufenthalt von Europäern in der Tropenniederung ist also unmöglich und die wichtigste hygienische Maßregel die, *nicht allzulange in der ungesunden Niederung zu verweilen*. Wie lange der Europäer durchschnittlich an den einzelnen Orten der Besiedlung bleiben kann, ist verschieden und am besten aus der örtlichen Erfahrung zu entnehmen. Erholungsbedürftige, welche tropisches Höhenklima aufsuchen, erkranken dort leicht an hartnäckiger Diarrhöe; sie haben sich also in der Kost, namentlich auch im Genuß tropischer Früchte, die leicht Diarrhöe hervorrufen, vorsichtig zu verhalten, auch dem starken Temperaturwechsel zwischen Mittag und Abend durch ihre Kleidung (Leibbinden) Rechnung zu tragen. Bei Eintritt von Diarrhöen soll der Erkrankte sogleich in die Ebene zurückkehren und wird dann seine Erholung am besten in Europa suchen.

Das *Wohnhaus* in den Tropen soll auf trockenem Grunde stehen; derselbe ist also, wenn nötig, zu drainieren und sodann etwa 1 m hoch mit Kies zu bedecken oder noch besser zu zementieren. Das Haus muß auf 2 bis 3 m hohen Säulen stehen nach Art eines Pfahlbaus und auch bei Steinhäusern muß diese Bauart nachgeahmt werden, da völlig geschlossene Erdgeschosse von Schimmelbildung erfüllt werden. Es soll, in Stockhöhe, von mindestens 2 m breiten Vorgalerien rings umgeben sein, das Dach sei vorspringend, damit man sich tagsüber immer im Freien und Schatten aufhalten kann, die Zimmer müssen möglichst ausgiebig ventiliert werden können. Glasfenster braucht man nicht, am besten sind Jalousien von Holz oder starkem Papiermaché, die schirmartig an die breiten Fensteröffnungen gesteckt werden können. Zur Bedachung soll nicht Wellblech genommen werden als viel zu heiß, sondern Ziegel oder gepreßte und gefirnißte Palmblätter. Stets sollte das Dach doppelt, mit einer Luftschicht zwischen beiden Lagen, sein. Bei Holzhäusern ist es zweckmäßig, um die steinernen Träger des Unterhauses *Termitenfallen* in Gestalt einer Schüssel zu mauern, die mit Wasser oder Teer gefüllt werden. Küche und Abort seien außer dem Hause, die Abfälle werden womöglich mehrmals täglich einem nahe gelegenen Flußlaufe übergeben. Baracken und Zelte müssen Doppelwände und Doppeldach haben, die durch Stroh- und andere Matten voneinander gehalten werden, sonst sind sie unerträglich heiß.

Die *Bekleidung* sei leicht, Rock und Beinkleid aus Baumwollenstoff brauchen nicht über 500 g zu wägen; anstatt der Weste trägt man eine leichte Leibbinde. In der Sonne muß man dazu aber noch Unterkleider tragen aus Baumwolltrikot, leichtem Gewebe von Seide, da die Sonnenstrahlen durch so leichte Gewebe durchdringen; auch solche aus Nesselfasern haben sich bewährt. Am wenigsten Wärme absorbiert weißer und blaßgelber Baumwollstoff, doppelt so viel absorbiert schwarzer Stoff, man benutzt des-

halb die hellgefärbten Stoffe. Zum Kopfschutz dient am besten der aus Kork oder Pflanzenmark hergestellte Tropenhelm, zum Sonnenschirm benutzt man am besten die Gewebe der Eingeborenen. Der Schlaf des Europäers in den Tropen ist meist schlecht, gestört durch starkes Schwitzen und die Moskitos. Viele werden dadurch zu übermäßigem Alkoholgenuß oder zum Mißbrauch von Morphium verleitet und die Schlaflosigkeit bildet neben der direkten Einwirkung der Sonne auf Kopf und Gehirn die wichtigste Ursache der schweren Störungen im Gehirn- und Nervenleben, welchen Europäer in den Tropen ausgesetzt sind, sei es direkt, sei es durch Verleitung zum Gebrauch der genannten narkotischen Mittel. Die Eingeborenen schlafen auf Rohrmatten und legen den Kopf nicht auf Kissen, sondern auf Holzbänkchen. Auch der Europäer schläft besser auf Korkmatratzen oder fein geflochtenen Matten, die ähnlich wie Hängematten zwischen senkrecht stehenden Bettpfosten befestigt sind; er schläft am besten nackt unter einem guten Moskitonetz. Das Einschlafen wird erleichtert durch ein prolongiertes kühles Bad vor dem Schlafengehen (etwa 20° und 10 Minuten Dauer). Was die Beleuchtung betrifft, so ist in dem Tropenhaus durch die Veranda und das vorstehende Dach für die notwendige Abschwächung des grellen Sonnenlichtes gesorgt; bei der künstlichen Beleuchtung ist es noch wichtiger als bei uns, übermäßige Erwärmung und Verschlechterung der Luft im beleuchteten Raum zu verhüten (s. S. 568). Bezüglich der öffentlichen Trinkwasserversorgung liegen in den von Europäern regierten Ländern die Verhältnisse nicht viel anders als bei uns; über die Reinigung und Desinfektion des Trinkwassers bei Einzelansiedlungen, Reisen u. s. w. s. S. 341. Daß Abkühlung durch kühle Bäder, kühles Trinkwasser, Abkühlung der Wohnräume durch Eis, durch künstliche Erregung von Luftzug u. s. w. eine höchst wichtige Rolle in den Tropen spielen, ist zur Genüge bekannt.

Der Europäer schütze sich also vor Sonnenstich und Hitzschlag, er mache sich soweit möglich in den kühleren Morgenstunden Bewegung und verrichte leichte Arbeit, er halte sich mehr an Pflanzennahrung, namentlich an den eiweißarmen kohlenhydratreichen Reis, benutze die gebotene Gelegenheit zur Abkühlung durch kühle und laue Bäder, vermeide streng übermäßigen Genuß geistiger Getränke und sonstige Exzesse. Über die Verhütung der tropischen Infektionskrankheiten siehe diese; es kommt hier bekanntlich vor allem die Malaria in Betracht.

Das **Polarklima** (arktische und kalte Zone) hat als die wichtigsten auf den menschlichen Körper einwirkenden Momente die niedrige Temperatur und die lange Nacht, also den Mangel an Wärme und Licht. Der größere Teil des Jahres (gegen 9 Monate) ist in diesen Ländern Winter (in der eigentlichen Polarzone mit einer Kälte von 16 bis 24° R. = 20 bis 30° C.); der Sommer (Mai bis Juli), sehr kurz und von geringer Wärme (nur in den niederen Breiten oft heiß), wird durch Nachtfröste, Regen und kalte Winde gestört; Frühling und Herbst dauern bloß einige Wochen, sind feucht, regnerisch und oft schneeig. In den Polarländern steigt die Sonne monatelang gar nicht mehr über den Horizont, und statt des eigentlichen Tageslichtes findet sich nur noch eine Art Dämmerung. Während die bei uns häufigen elektrischen Vorgänge im Luftkreis, die Gewitter, nach den Polen zu immer mehr schwinden, treten magnetische Erscheinungen mit großer Intensität auf (Nordlicht). Da die kalte Luft der Verdunstung und Aufnahme des Wassers nicht

günstig ist, so ist das meteorische Wasser, welches als Regen oder Schnee zur Erde fällt, nur in geringer Menge vorhanden (8- bis 10mal weniger als in den Tropen); doch scheidet sich dasselbe umso leichter aus, und daher finden sich dichte Nebel und Regen (Schnee) im ganzen Jahre. Wegen der stärkeren Abkühlung verlangt der Körper eine große Menge von Nahrungsmitteln, besonders von Fetten und Kohlenhydraten, es ist die Sauerstoffaufnahme gesteigert, die Wasserverdunstung vermindert.

Zur kalten Zone gehören alle Länder der Alten wie Neuen Welt, die etwa vom 50. bis 60. Breitengrade bis zu den Polen hin liegen. In der nördlichen Polarzone finden sich: Island, der nördlichste Teil Nordamerikas, Norwegens und Schwedens, der Norden von Rußland (in Europa und Asien), Grönland, Spitzbergen und alle im Polarmeere liegenden Inseln und Halbinseln. Auf der südlichen Halbkugel kommt der südlichen Spitze Amerikas, den Falklandsinseln, Südshetland, Wilkesland, Sandwichsland und Südgeorgien ein kaltes Klima zu. — Beim Akklimatisieren in der kalten Zone muß das Hauptaugenmerk, der kalten Luft wegen, auf die Wärmebildung, den Atmungsprozeß, die Haut und den regen Stoffwechsel (Ernährungsprozeß) gerichtet sein. Es bedarf hierbei keiner Vorbereitung und allmählicher Einwanderung (höchstens bei Schwächlichen und Kranken) wie bei der Akklimatisation im heißen Klima, nur suche man im Sommer anzukommen, vermeide unnötige Erkältung und Durchnässung (mittels passender Pelz- und Wollkleider), sehe auf gute Wohnung, richtige Nahrung, hüte sich, eisige Luft, zumal wenn man vorher warme einatmete und bei raschem Temperaturwechsel, tief in die Lunge zu ziehen, und schütze letztere durch Zubinden des Mundes. Außerdem muß noch die Haut gehörig gepflegt und abgehärtet und das Sehorgan vor Wind und Schneeblendung geschützt werden.

Das **gemäßigte Klima,** in welchem die verschiedenen Jahreszeiten deutlicher ausgeprägt sind als in den heißen und kalten Zonen und nur allmählich ineinander übergehen, zeigt weder eine so hohe noch so tiefe Temperatur wie jene Zonen; der Kälte wie Wärme kommt hier ein gewisser regelmäßiger Wechsel im Laufe des Jahres, den verschiedenen Jahreszeiten selbst eine sehr bedeutende Wärmedifferenz zu (die Extreme der Temperatur im Sommer und im Winter liegen um 24 bis 32° R. = 30 bis 40° C. auseinander); auch treten im Verlaufe der einzelnen Jahreszeiten selbst bedeutende Schwankungen in der Temperatur ein, sogar während des einzelnen Tages. Die bedeutendsten und raschesten Wechsel der meteorologischen Vorgänge und der Temperatur fallen aber in den Frühling und Herbst. Bei der großen Ausdehnung dieser Zone zeigt natürlich der klimatische Charakter ihrer Länder nicht bloß je nach den Breitengraden, sondern auch je nach der Lage (im Inneren des Landes oder am Meere, in der Ebene oder im Gebirge, nach Bodenformation, Kultur- und Vegetationszustand) nicht unbedeutende Verschiedenheiten. Ebenso ist der Einfluß dieses Klimas auf den Menschen ein verschiedener, anders in wärmeren, anders in kälteren Gegenden. Im allgemeinen ist derselbe aber kein so ungünstiger wie in dem heißen und Polarklima. Wie hier in allen meteorologischen Verhältnissen keine scharf ausgeprägten Extreme nach irgend einer Seite hin hervortreten, so findet auch bei den Vorgängen innerhalb unseres Körpers ein gewisses Gleichgewicht statt. Deshalb sind für die Bewohner der gemäßigten Zone auch keine besonderen, sondern nur die allgemeinen Gesundheitsregeln zu beachten.

Das gemäßigte Klima kommt so ziemlich allen Ländern und Inseln zu, welche in der Mitte liegen zwischen Wende- und Polarkreisen, also etwa vom 35. bis 55. Breitengrade, auf der nördlichen wie südlichen Halbkugel. Europa gehört fast ganz hierher,

bis auf die nördlichsten und einige der südlichsten Regionen; von Asien der ganze westliche Teil, Kleinasien, ein großer Teil Persiens, der Tatarei und Mongolei, des nördlichen China und der japanischen Inselgruppen; von der Neuen Welt: der größte Teil der Vereinigten Staaten Nordamerikas, das südliche Kanada, die Hochebenen Mexikos, Kolumbia, Chile, Bolivia, ein großer Teil der La Plata-Staaten und Patagoniens. — Das Klima Deutschlands ist ein mildes und mehr gleichmäßiges im Vergleiche zum Klima anderer Länder und besitzt nur einige rauhe Hochebenen (im Gebiete der bayrischen Alpen). Das mildeste Klima hat hier das Rheintal (zumal das obere) und das südliche Tirol. — Das Klima der Schweiz ist nach den verschiedenen Gegenden verschieden, im allgemeinen aber, mit Ausnahme der höchsten Punkte und heißen, feuchten Täler, mild und gesund. — Das Klima Großbritanniens ist, der Nähe des Meeres wegen, gemäßigt, weder so kalt noch so warm, wie in Ländern gleicher Lage. Die Luft ist feucht, nebelig, der Himmel viel bewölkt. — Das Klima von Frankreich, fast ein durchgängig mildes, ähnelt in dem nördlichen Teile dem Deutschlands; in den gebirgigen Gegenden ist der Winter streng, in den Tiefebenen durch das Seeklima gemildert. — Das Klima von Italien ist, seiner südlichen Lage wegen, in seinen meisten Gegenden im allgemeinen sehr mild, doch zeichnen sich manche Stellen durch sumpfige Luft (die Campagna di Roma, die Insel Sardinien, Toskana), plötzlichen Wechsel der trockenen Tages- und feuchten Nachtluft, Wind und große Trockenheit (Genua, Piemont) aus. — Das Klima von Spanien ist in das von Nord-, Mittel- und Südspanien zu trennen. Nordspanien, welches mehr als das übrige Spanien bebaut, bewässert und bewaldet ist, zeichnet sich im allgemeinen durch mildes Klima aus, nur Asturien hat ein mehr kaltes Klima, und ein großer Teil der Seeküste ist durch Sumpfluft gefährlich. In Barcelona ist die Luft feucht und kühl. Mittelspanien (mit Madrid) ist ein unfruchtbares, wasser- und vegetationsarmes Hochplateau und dort kommen vielfach entzündliche Affektionen (Kolik) vor. Südspanien trägt schon das Gepräge eines Tropenlandes. — Griechenland und die Türkei haben ein warmes, etwas unbeständiges Klima und manche Gegenden Sumpfluft. — Madeira (eine zu Portugal gehörige Insel bei Afrika) besitzt das beste Klima auf der nördlichen Halbkugel, nämlich ein sehr mildes, beständiges und etwas feuchtes; seine mittlere Wintertemperatur ist 17° C.; am günstigsten (besonders für Brustkranke) liegt der südliche Teil, weil dieser durch Gebirge vor Nordwinden geschützt ist. — Das Klima von Dänemark, obschon je nach den verschiedenen Inseln ein verschiedenes, ist im allgemeinen kein ungünstiges, aber oft nebelig und feucht. — Norwegen und Schweden (dessen südlicher Teil noch vier Jahreszeiten besitzt, während der nördliche Teil einen 8 bis 9 Monate langen Winter hat) besitzt an der Westseite des Gebirges, bei vielem Regen und häufigen Stürmen, kühle Sommer und milde Winter; an der Ostseite warme Sommer und kalte Winter. — Rußland hat in seinem europäischen Teile ebenso ein sehr kaltes, wie auch ein warmes Klima, denn es reicht hoch nach Norden und ebenso nach Süden; das asiatische Rußland gehört mit seinem nördlichen Teile (Sibirien) zum Teil in den Bereich der Polarzone. — Das Klima der Vereinigten Staaten von Nordamerika zeichnet sich durch ungemein veränderliche Witterung aus, indem hier große Hitze mit strenger Kälte, die größte Feuchtigkeit mit großer Trockenheit rasch wechseln; der Unterschied zwischen der Temperatur des Januar und Juli beträgt in New York 24°, in St. Louis 26°, in Quebec gar 31 ½° C. Namentlich auf der Ostseite der Felsengebirge herrscht ein viel exzessiveres Klima als auf der Westseite derselben am Stillen Ozean, weil die den größeren Teil des Jahres vorherrschenden Nordwestwinde — welche für die Seite östlich der Rocky Mountains über die trockenen Flächen des nordwestlichen Nordamerikas kommen — wenig Feuchtigkeit, und im Winter, über die ungeheuren gefrorenen Flächen des Eismeeres und der großen Landseen im Norden streichend, bedeutende Kälte mitbringen, während sie der Westküste, über den Stillen Ozean kommend, die feuchte milde Seeluft bringen und so das ganze Klima milder machen. In den südlichen Staaten erzeugt noch vielfach die Sumpfluft verderbliche Fieber.

Der Auswanderer, der sich natürlich in seiner neuen Heimat umso wohler befinden wird, je gesünder, kräftiger, mäßiger und abgehärteter er ist, hat, zumal wenn er das Klima mit einem anderen ungleichartigen vertauscht, also eine Art neues und fremdartiges Leben antritt, folgende Regeln zu beachten:

1. Er mache sich schon vor seiner Abreise mit den Eigentümlichkeiten seines neuen Wohnortes, wie mit der hier passenden Akklimatisationsweise genau bekannt. Er befolge dort die Lebensweise und Gebräuche der Eingeborenen und glaube nicht so fortleben zu können, wie er dies in seiner alten Heimat gewohnt war. Der Mensch ist durch seine geistige Kraft, seine Berechnung und seinen Willen vor allen Geschöpfen am meisten befähigt, die ungleichartigsten Einflüsse von außen her auszugleichen und sich anzupassen, sich mit einem Worte zu akklimatisieren. Die meiste Akklimatisationsfähigkeit besitzen die Juden und die kaukasische Menschenrasse (besonders der Europäer und Nordamerikaner), die geringste die Neger- und roten Menschenrassen. Allerdings sagt im allgemeinen jedem dasjenige Klima, in welchem er geboren und aufgewachsen ist, am besten zu.

2. Wer auf längere Zeit zu Schiffe geht, sollte bedenken, daß das Schiff und das Leben darauf, ebenso wie seine Landwohnung, so viel als nur möglich die der Gesundheit dienlichen Eigenschaften besitzen muß. Vor allen Dingen ist auf die Luft zu achten und für eine gute Beschaffenheit derselben durch Ventilation Sorge zu tragen; auch sollte der Zutritt von Licht in die Schiffsräume, wo natürlich allgemeine Reinlichkeit und Trockenheit unentbehrlich sind, möglichst gefördert werden. Die größte Rücksicht fordern ferner das Wasser und die Nahrung, denn verdorbenes (fauliges) Wasser und der anhaltende Genuß eingesalzenen (der Blutsalze beraubten) Fleisches sind die hauptsächlichste Ursache des Skorbuts oder Scharbocks, einer Krankheit, die sich durch große Hinfälligkeit, trübe Gemütsstimmung, leicht blutendes, mißfarbiges Zahnfleisch, Ausfallen der Zähne und starke Blutungen äußert. Über ihre Verhütung und Heilung s. später unter den allgemeinen Ernährungsstörungen. — Die Kleidung des Seefahrers gewähre den gehörigen Schutz gegen Nässe und Kälte, gegen Wind und Wetter, bestehe demnach aus Wollenzeug oder wasserdichten Stoffen und werde stets trocken gehalten.

Die **Seekrankheit**, ein mit Schwindel, Übelkeit und fortwährendem Erbrechen verbundenes Unwohlsein, welches eine Folge der schwankenden und schaukelnden Schiffsbewegungen (besonders bei bewegter See) ist und bisweilen ein wahres Todesgefühl erzeugt, trotzdem daß es so gut wie ungefährlich ist, beruht auf Zirkulationsstörungen des Gehirns, die ihrerseits wieder Funktionsstörungen im Bereiche des Lungen-Magennerven zur Folge haben, und verschwindet so ziemlich vollständig, wenn das Land erreicht wird, nicht selten auch schon auf dem Meere, entweder infolge von Gewöhnung an das Schaukeln des Schiffes oder durch die Ruhe der See. Ein sicheres Mittel gegen die Seekrankheit kennt man nicht; neuerdings hat man die Anwendung von Antipyrin (1 bis 2 g während des Anfalls zu nehmen), von Bromkalium oder Bromnatrium, von Kokain, Chloralhydrat oder Morphiumeinspritzungen empfohlen. Bei sehr heftigem Erbrechen verschaffen Brausepulver, sowie das Verschlucken von Eispillen einige Erleichterung. Manche können die Seekrankheit dadurch vermeiden oder doch lindern, daß sie erst 4 bis 5 Stunden nach der Mahlzeit an Bord gehen und sich sogleich niederlegen, am besten in der Mitte des Schiffes (auf dem Verdeck in der frischen Luft, mit tiefliegendem Kopf). Jedenfalls ist es von Vorteil, vor und während der Seereise kräftig zu essen und etwas starken Wein zu trinken. Auch nach dem ersten Auftreten des Erbrechens soll öfters Nahrung in kleiner Menge genommen werden, eiskalte Speisen und Getränke in geringen Mengen werden am besten vertragen. Ein fester entschiedener Wille, fleißiges Tiefatmen und möglichst ununterbrochener Aufenthalt auf Deck helfen am ehesten über die Seekrankheit und ihre Leiden hinweg.

Vierte Abteilung.

Das Buch vom kranken Menschen.

I. Einleitung: Die Entzündung und das Fieber. Die häusliche Krankenpflege.

Bevor wir auf die Beschreibung der einzelnen Krankheiten des Menschen eingehen können, sind zunächst zwei krankhafte Vorgänge von allgemeiner Bedeutung zu schildern: Die Entzündung und das Fieber. Daran schließt sich eine Darstellung der häuslichen Krankenpflege und, in besonderem Abschnitt II., eine Darstellung gewisser Behandlungsmethoden, von denen einige von Laien erfunden oder verbessert wurden, also auch von solchen ausgeübt werden, obwohl dies nicht ohne ärztliche Aufsicht geschehen sollte. Man faßt sie unter dem Namen Naturheilverfahren zusammen. Dagegen konnte davon abgesehen werden, hier die Wirkung und Anwendung der eigentlichen (stark wirkenden) Arzneimittel zu beschreiben, weil ihre Abgabe und Handhabung nach deutschem Gesetz, entsprechend den geordneten Verhältnissen eines Kulturstaates, ausschließlich den Apothekern und Ärzten überlassen bleiben muß. Von der Anwendung harmloser, mehr diätetisch oder häufiger nur suggestiv wirkender Arzneimittel wird gelegentlich, am gegebenen Platz, die Rede sein.

A. Die Entzündung.

Die Krankheitserscheinungen der Entzündung sind so auffallend, daß schon Galen, nach Hippokrates der berühmteste Arzt des Altertums, sie richtig erkannte und daß man mit dem Namen Entzündung noch heutzutage dieselben krankhaften Erscheinungen bezeichnet wie vor fast 2000 Jahren. Es sind dies Rötung, Schwellung und erhöhte Eigenwärme des entzündeten Körperteils, in den meisten Fällen mit Schmerz und Funktionsstörung des betreffenden Organs verbunden. Dagegen haben die Anschauungen über das Wesen der Entzündung im Laufe der Zeit große Umwandlungen erfahren, ja auch heutzutage sind die Forscher über die Deutung mancher Vorgänge nicht einig, so fein auch die Untersuchungsmethoden sind, die ihnen zu Gebot stehen. Man kann die Entzündung, ohne sich auf Streitpunkte einzulassen, bezeichnen als eine durch äußere Ursachen wie mechanische und chemische Beschädigungen oder häufiger durch Mikroben, welche sich in den Geweben ansiedeln, herbeigeführte Entartung der Gewebe und Beschädigung der Wände ihrer kleinsten Blutgefäße, namentlich der Kapillaren und Venen. Letztere hat zur Folge, daß an Stelle der normalen Ernährungsflüssigkeit eine erheblich veränderte Flüssigkeit, das sog. pathologische Exsudat, in die Gewebe aus dem Blut austritt und in vielen Fällen nun seinerseits schon durch Druck die

Gewebe von neuem beschädigt. Der Ausschwitzung geht voraus und es begleitet sie eine Erweiterung der Blutgefäße auch der kleinen Arterien, daher eine vermehrte Blutzufuhr, welche häufig als das Klopfen in der Entzündungsgeschwulst wahrgenommen wird, auch Ursache ihrer Röte und ihrer Hitze ist. Anfangs ist die Geschwindigkeit des Blutstroms in den erweiterten Gefäßen vermehrt, bald aber erheblich verlangsamt. Das entartete, von dem pathologischen Exsudat durchsetzte Gewebe kann sich in kurzer Zeit — wenn die krankmachende Ursache entfernt ist — vollständig wiederherstellen. Der flüssige Teil des Exsudats wird wieder von den Blutgefäßen aufgesaugt. Fibringerinnsel, welche sich aus dem meist sehr eiweißreichen Exsudat niedergeschlagen haben, lösen sich auf oder werden emulsioniert, desgleichen die im Exsudat befindlichen Zellen, welche lebensunfähig geworden sind — diese Vorgänge gleichen in vielen Beziehungen der Verdauung — und alles, was auf diese Weise entstanden ist, kehrt als Lösung oder Emulsion ins Blut zurück. Beschädigte Teile der Gewebe, wie Zellen, Fasern u. s. w. können ohne weiteres aus der Nachbarschaft vom gesund gebliebenen Gewebe her durch Neubildung wieder ergänzt werden analog den Vorgängen, welche sich bekanntlich (siehe S. 97 u. ff.) im Leben des gesunden Muskelgewebes, der Blutkörper, der Epidermis u. s. w. fortwährend vollziehen. War die Zerstörung von Geweben eine größere, so kommt es nicht leicht zu einer vollkommenen Wiederherstellung, sondern es bildet sich an Stelle des zerstörten besonderen Gewebes überall, im Muskel, Nerven, den Drüsen u. s. w., die nur aus Bindegewebe bestehende Narbe[1]). In manchen Fällen endlich kann das entartete und nicht mehr lebensfähige Gewebe nicht oder nicht vollständig resorbiert werden, weil es den verdauenden Kräften seiner Umgebung allzu großen Widerstand leistet, so z. B. abgestorbene Knochenstückchen. Dann bleibt es als fremder Körper oder Sequester im gesunden Gewebe liegen, entweder eingeschlossen und unschädlich gemacht durch Narbengewebe oder aber, namentlich wenn es Sitz von Bakterien und Fäulnisvorgängen ist, als beständiger Reiz im dauernd oder wie man sagt chronisch entzündeten Gewebe. Solch chronische Entzündung kann auch rein mechanisch verursacht sein, wenn z. B. ein aseptischer spitzer Metallsplitter oder Knochensplitter das Gewebe, in dem er steckt, fortwährend verwundet, etwa bei Gelegenheit der Körperbewegungen; oder wenn Knochen und fest am Knochen angewachsene Knochenhaut den Grund eines Geschwürs bildet, welche die sonst vor sich gehende Zusammenziehung und Schrumpfung nicht mitmachen kann; so bei vielen Unterschenkelgeschwüren. Hier gestaltet sich noch überdies häufig der Blutlauf ungünstig infolge von Entartung der Unterschenkelvenen (sog. Krampf- oder Kindsadern), hier wird das Geschwür, bei unreinlichen Leuten des passenden Verbandes entbehrend, gereizt bei Europäern durch Reibung an den Kleidungsstücken, bei den Eingeborenen der Tropengegenden mit nackten Beinen durch Kauern und Liegen auf schmutzigem Boden. Solcher Unreinlichkeit im Verein mit häufigen kleinen Verletzungen, z. B. durch Moskitostiche, ist eine schlimme Tropenkrankheit zuzuschreiben, das brandige Tropengeschwür, das nach Lage der Dinge Eingeborene viel öfter als Europäer in den Tropen befällt. Viel häufiger

[1]) Eine eingehende Beschreibung der Wundheilung siehe im Abschnitt IV „Verletzungen".

aber als solche mehr zufälligen Einflüsse ist die besondere Art der erregenden Mikroben Ursache einer ungewöhnlich langen Dauer von Entzündungen. So heilt die tuberkulöse oder die syphilitische Entzündung nicht leicht von selbst ohne starke ärztliche Eingriffe, weil die erregenden Mikroben bei verhältnismäßig langsamer Vermehrung fast unbegrenzt lang weiter wuchern können.

Durch die Erkrankung der Blutgefäße und die Bildung des Exsudats ist die Entzündung von der bloßen Kongestion, der vermehrten Blutzufuhr, scharf geschieden. Letztere entsteht bekanntlich schon durch Nervenwirkung, welche die Ringmuskel der Blutgefäße bald zu Erschlaffung, also Erweiterung der Gefäße, bald zu stärkerer Zusammenziehung und Verengerung der Gefäße anregen können (erröten und erblassen).

Die Entzündungserreger, wie bemerkt, meist Mikroben, wirken, in den Körper eingedrungen, teils von der Lymphe, teils vom Blute aus und verbreiten sehr häufig die Entzündung durch die entsprechenden Gefäße; bei mechanischer, thermischer, chemischer Beschädigung bleibt die Wirkung allerdings gewöhnlich eine örtliche. — Man spricht von interstitieller Entzündung, wenn mehr das Bindegewebe eines Organs, von parenchymatöser Entzündung, wenn z. B. in einer Drüse das eigentliche Drüsengewebe, also etwa die Leberzellen und ihre Gefäße, befallen sind: Die Art des Exsudats ist sehr verschieden und gibt zu den gebräuchlichen Benennungen der Entzündung Anlaß. Besteht dasselbe aus nicht gerinnender Flüssigkeit, so nennt man es ein seröses, besteht es aus einer durch Fibrinausscheidung gerinnenden Flüssigkeit, so nennt man es ein fibrinöses Exsudat. Seröse Exsudate unter der Oberhaut erzeugen die Blasen, z. B. bei Verbrennung, Stiefeldruck, auf Schleimhäuten erzeugen sie die Katarrhe; fibrinöse Exsudate, welche von Schleimhäuten und den Lungenbläschen ausgeschieden werden, nennt man auch kruppöse Exsudate oder kurzweg Krupp (des Kehlkopfes, der Luftröhre). Erfolgt die seröse oder fibrinöse Exsudation in das Gewebe selbst hinein und nicht auf die freie Oberfläche eines Organs, so führt sie häufig zum Absterben größerer Gewebspartien. Derartige Entzündungen an Schleimhäuten, der äußeren Haut, den Granulationen der Wunden nennt man diphtheritische, sie entstehen teils durch ätzende chemische Substanzen, teils durch eine besondere Art der Infektion (Diphtherie, Ruhr, Unterleibstyphus). Wenn Leukozyten den Hauptbestandteil des Exsudats bilden, die bei der Entzündung meist massenweise durch die beschädigten Wände der Kapillaren hindurchtreten, so nennt man die Entzündung eine eitrige, die ausgetretenen Leukozyten aber Eiterkörper. — Die Wundgranulationen, durch welche größere Substanzverluste schließlich unter Bildung von Narbengewebe ersetzt werden, sind eine Art Keimgewebe, welches aus dem Bindegewebe der gesunden Umgebung hervorsproßt und auch neue Blutgefäße enthält, die durch Sprossung aus den Gefäßen der gesunden Umgebung entstanden sind.

Bei der Behandlung der Entzündung sind, wie bei allen Krankheiten, diejenigen Maßregeln die wirksamsten, welche die Entstehung derselben verhüten. Die großen Fortschritte der Chirurgie und ihrer Nebenfächer beruhen ja bekanntlich sehr wesentlich auf der aseptischen Wundbehandlung. Nachdem man, hauptsächlich durch die grundlegenden Untersuchungen von Pasteur, gelernt hatte, daß die Zersetzung organischer Stoffe durch Mikroben entsteht und auf welche Weise die Mikroben aus der Luft mit den Instrumenten,

Verbandstoffen, Händen des Arztes in die Wunden gelangen, hat man auch gelernt, diese häufigste Ursache der Entzündung zu vermeiden. Ferner müssen sehr häufig auf chirurgischem Wege die Exsudate beseitigt werden: man eröffnet zu diesem Zweck mit Eiter gefüllte natürliche Körperhöhlen oder Höhlen, welche erst durch die Entzündung und das Absterben von Geweben entstanden sind, die sog. Abszesse, um den Exsudaten, namentlich dem Eiter, Abfluß zu verschaffen oder um Sequester aus denselben zu entfernen, worauf rasch Heilung eintritt; man kann auf chirurgischem Wege sogar, wenn auch meist langsamer und nur durch wiederholte Eingriffe, tuberkulöse Herde zum Heilen bringen — obwohl die Tuberkelbazillen weit hartnäckiger festsitzen als die gewöhnlichen eitererregenden Kokken. — Gegen diejenigen auf Infektion beruhenden Entzündungen, welche sich durch die Lymphgefäße verbreiten, bilden bekanntlich die Lymphdrüsen einen natürlichen Schutzwall, indem dieselben die schädlichen Mikroben zurückhalten, wobei sich die Drüsen selbst mehr oder weniger heftig entzünden. Man beobachtet also in leichten Fällen als Folge einer verunreinigten Wunde am Fuß, an der Hand eine mäßige etwas schmerzhafte Anschwellung der Leisten- und Achseldrüsen, in schweren Fällen sogar eine Vereiterung derselben; die Infektion des ganzen Körpers aber wurde durch die Drüsenerkrankung abgehalten. Diese Schutzwirkung kann abgeschwächt oder behindert werden durch Bewegungen des erkrankten Organs — wie ja nach früherer Erörterung Muskelkontraktionen den Lymphstrom auch beim Gesunden erheblich fördern — verstärkt werden durch Ruhe, und zwar gilt dies auch von inneren Organen, was von den Ärzten in den letzten Jahrzehnten nicht immer genügend beachtet wurde, z. B. gegenüber den entzündeten weiblichen Geschlechtsorganen beim Kindbettfieber, dem mit Geschwüren bedeckten Darm beim Typhus. Es ist also eine wichtige Aufgabe bei Behandlung der Entzündung, dem erkrankten Organ möglichste Ruhe zu verschaffen, z. B. durch passende Lagerung mit mäßiger Hochlage des Gliedes, wenn es sich um eine Lymphgefäßentzündung an Hand oder Fuß handelt, durch geeignetes Ruhigstellen entzündeter innerer Organe, wozu schon Bettruhe genügt. Die Ruhigstellung kann oft durch Medikamente unterstützt werden, z. B. durch Opium bei gewissen Entzündungen des Darms und anderer Baucheingeweide. Im Anfang der Entzündung während starken Blutandrangs sind dem Kranken kalte Umschläge oder Eisblase meistens angenehm, zur rascheren Aufsaugung der Exsudate, also bei beginnender Heilung, hält man feuchtwarme Umschläge (Kataplasmen, Prießnitz) für nützlicher. Ob freilich diese seit alter Zeit üblichen Eingriffe auf den Gang der Entzündung von erheblichem Einfluß sind, muß dahingestellt bleiben, ebenso ist noch unsicher, ob bei chronischer Entzündung wie bei tuberkulöser oder bei oft wiederholten akuten Entzündungen wie bei häufigen akuten Gelenkrheumatismen der langdauernde innere Gebrauch kleiner Mengen von Mikrobengiften (Kreosot, Zimtsäure, Salizylsäure) von wesentlichem Nutzen zur Heilung oder Verhütung der Krankheit ist. Zweifellos ist dies der Fall gegenüber den durch Syphilis verursachten chronischen Entzündungen; es kommen hier die starken Gifte Quecksilber und Jod mit bestem Erfolg zur Anwendung. Durch Quecksilber in Form der grauen Salbe sucht man auch, wie es scheint, nicht ohne Erfolg, die akute Lymphgefäßentzündung zu bekämpfen, namentlich die nach verunreinigten Wunden an Hand oder Fuß auftretende. — Es sind also ruhige Lage, kalte und warme Auf-

schläge die Mittel der häuslichen Krankenpflege gegen eingetretene Entzündung, Reinhalten der Wunden die Mittel zur Verhütung der Entzündung.

B. Das Fieber.

Die stärkeren örtlichen Entzündungen und noch viele andere Krankheiten, bei denen nicht sowohl die örtliche Entzündung (eines einzelnen Organs oder Teils von einem solchen), sondern vielmehr die Mikrobeninfektion des ganzen Körpers im Vordergrund steht, sind von einer Gruppe von Krankheitserscheinungen begleitet, welche man unter dem Namen Fieber zusammenfaßt. Hat ein Kranker beschleunigten Puls, über 90 bis 100 Schläge in der Minute (was eine Folge der vermehrten Herztätigkeit ist), holt er schnell und öfter, als sich gehört, Atem, über 20mal in der Minute, ist seine Eigenwärme erhöht, über 38° C., geht der Hitze ein Frösteln oder ein stärkerer Frost (Schüttelfrost) vorher, so sagt man „er fiebert" und nennt den Zustand „Fieber". Ohne Temperaturerhöhung kein Fieber, auch dann nicht, wenn alle angeführten Erscheinungen vorhanden wären. Mit diesen Haupterscheinungen des Fiebers sind dann gewöhnlich noch verbunden: Durst, Appetitlosigkeit, Schweiß, Schmerzen (besonders im Kopfe), dunkler Urin mit Bodensatz, Gefühl von Unwohlsein, Zerschlagensein und Schwäche. Niemals ist das Fieber eine für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die den verschiedenartigsten Krankheiten zukommen kann und deshalb stets bloß andeutet, daß irgendwo im Körper etwas nicht in Ordnung, daß eine Erkrankung vorhanden ist. Häufig wird ein Fieber „nervös", d. h. es tritt während seines Verlaufes eine Reihe mehr oder minder schwerer Störungen in der Hirntätigkeit auf, die zweifellos durch die Einwirkung des Blutes auf die Ganglienzellen des Gehirns zu stande kommen und mit dem Nachlassen des Fiebers wieder von selbst verschwinden. Zu diesen nervösen Erscheinungen gehören: Gefühl von Eingenommenheit und Wüstheit im Kopfe, Kopfschmerzen der verschiedensten Art, Schwindel, widernatürliche Schläfrigkeit, Phantasieren (Delirien), Schwerbesinnlichkeit, Betäubung, Sinnestäuschungen (Visionen und Halluzinationen: Flockenlesen, Mückenhaschen, Zupfen am Bette); lallende Sprache und schwerbewegliche Zunge, völlige Bewußtlosigkeit, Zusammensinken und Herabrutschen des Körpers im Bette, Untersichgehenlassen von Stuhl und Urin. Am häufigsten führen schwere Infektionskrankheiten nervöse Erscheinungen mit sich, und unter diesen sind es vorzugsweise das Nervenfieber oder der Typhus, sowie das Kindbettfieber, die Malariafieber; doch vermag auch häufig schon ein verhältnismäßig geringes Fieber bei Kindern, Frauen und leicht erregbaren Personen derartige nervöse Symptome hervorzurufen.

Die Stärke des Fiebers ist bei verschiedenen Personen, auch wenn es durch dieselbe Ursache veranlaßt wird, doch eine sehr verschiedene. Es scheint dies zum Teil von der Reizbarkeit des Nervensystems abzuhängen. Man beobachtet, daß manche Personen bei gewissen Krankheiten, z. B. bei einer Mandelentzündung, kein oder nur ein mäßiges Fieber haben, während andere bei derselben Krankheit sehr heftig fiebern, so namentlich Kinder. Schon deshalb steht der Grad des Fiebers nicht immer im Verhältnisse zur Schwere und Intensität der Krankheit. Um die Temperatur eines Kranken zu

messen, bedient man sich eines guten Quecksilberthermometers, dessen Skala in Zehntelgrade eingeteilt ist. Man führt das Instrument, welches man zuerst in der Hand etwas erwärmt, in die vorher von etwaigem Schweiße zu reinigende Achselhöhle ein und schließt diese durch festes Anlegen des Armes an die Brustwand (man lege den Vorderarm auf die Brust). Das Thermometer muß, wenn die Beobachtung genau sein soll, 15 Minuten liegen und ist erst dann zu entfernen, wenn das Quecksilber 3 Minuten lang nicht mehr gestiegen ist. Die erreichte Höhe ist an dem noch in der Achselhöhle liegenden Instrumente abzulesen; bei den sog. Maximalthermometern, deren Quecksilbersäule am Ende der Messung auf dem erreichten höchsten Grad stehen bleibt, kann das Ablesen auch erst nach dem Entfernen aus der Achselhöhle erfolgen. Genauere Resultate erhält man, wenn das Thermometer tief in den After eingeführt wird, wo es schon nach 5 Minuten seinen Höhepunkt erreicht, und zwar ist die Aftertemperatur durchschnittlich um 0,5° höher als die in der Achselhöhle gemessene Temperatur. Bei Erwachsenen ist es zweckmäßiger, bei Kindern aber unerläßlich, im After zu messen. Es ist ferner notwendig, im Laufe einer Krankheit die Messungen zu denselben Tagesstunden vorzunehmen, und eignen sich hierzu am besten die Frühstunden zwischen 7 und 9 Uhr, als der Zeit der mutmaßlich niedrigsten Temperatur, und die Nachmittagsstunden zwischen 4 und 6 Uhr, als der Zeit der mutmaßlich höchsten Temperatur. Fieberverdächtig sind alle im After gemessenen Temperaturen, welche über 37,8° C. steigen; 38,1 bis 38,5° bezeichnen einige als subfebrile (dem Fieber nahestehende) Temperatur; 38,6 bis 39° als leichtes Fieber; 39,1 bis 40° schlechthin als Fieber; 40,1 bis 42° als hohes bis sehr hohes Fieber; geht die Temperatur über 42° hinaus, so ist dies ein Zeichen des herannahenden Todes (sog. prämortale Temperatursteigerung); die höchste überhaupt beobachtete Temperatur betrug 44° C. Sinkt die Temperatur plötzlich auf 35 bis 33° C. herab, so spricht man von Kollaps oder Kräfteverfall, gefährliche Zustände, welche schleuniges Darreichen von herzstärkenden Mitteln (starkem Wein, Kognak, starkem Kaffee, Äther u. s. w.) erheischen. — Erleidet während des Fieberverlaufs die Temperatur tags über nur geringe Schwankungen, so nennt man das Fieber ein anhaltendes oder kontinuierliches; zeigt es gewisse regelmäßige Schwankungen, so daß die Temperatur früh am niedrigsten, abends am höchsten ist, so heißt es ein nachlassendes oder remittierendes; besteht es aus einzelnen, durch eine fieberfreie Zwischenzeit von bestimmter Dauer voneinander getrennten Fieberanfällen, so spricht man von einem aussetzenden oder intermittierenden Fieber. Sehr lange anhaltende, mit rascher Abmagerung und starkem Verfall des Körpers verbundene Fieber werden hektische oder Zehrfieber genannt. Temperatur und Pulsfrequenz steigen und fallen meist miteinander. Ein Puls von 100 bis 120 Schlägen entspricht beim Erwachsenen etwa einer Temperatur von 40°, bei niederer Fiebertemperatur ist der Puls langsamer, bei höherer ist er frequenter. Ungewöhnliche Pulsverhältnisse bei Fieber sind immer bedenklich, so z. B. wenn bei einer Temperatur von 40° der Puls nur 50 bis 60 Schläge in der Minute macht, oder wenn man bei einer Temperatur von 38 bis 39° 120 und mehr Pulsschläge zählt. Bei den Fiebern von Frauen ist die Pulsfrequenz häufig, bei Kindern immer eine größere als die oben angegebene.

Jedes länger anhaltende und mit erheblicherer Temperatursteigerung verbundene Fieber ist als eine ernste, mit mannigfachen Gefahren verknüpfte Störung zu betrachten; jedes Fieber soll deshalb ernst genommen und verständig behandelt werden. Die Behandlung von fieberhaften Krankheiten verlangt aber: der Patient muß durchaus in das Bett, da längeres Aufbleiben und Ankämpfen gegen die Krankheit schädlich wirken. Der Fieberkranke muß sich in jeder Hinsicht ruhig verhalten, starke Sinneseindrücke fernhalten, in reiner, mäßig warmer Luft atmen (bei geöffneten Fenstern), den Durst durch reichliches kühles Getränk (am besten reines Wasser) stillen und leichte, reizlose, nicht zu reichliche Diät halten (Fieberdiät). Bei anhaltend hohem Fieber ist die abnorm erhöhte Körpertemperatur durch laue Bäder, Waschungen oder Einpackungen herabzusetzen, soweit es dem Kranken angenehm und zuträglich ist. Doch hüte man sich dabei vor den bis vor kurzem beliebten Übertreibungen. Es ist nichts weniger als zweckmäßig, Kranke in ruhigem Schlaf wegen des Bades, der Temperaturmessung zu stören, ohnedem fröstelnde Kranke mit kaltem Wasser zu behandeln u. s. w.

Das Fieber beruht ohne Zweifel auf Wärmeanstauung im Körper, welche ihrerseits durch krampfhafte Zusammenziehung der Hautgefäße, mangelhafte Blutfüllung derselben und infolgedessen mangelhafte Wärmestrahlung und Wärmeleitung zu stande kommt. Die Wärmeausfuhr eines mittleren Menschen beträgt 200 Kalorien in der Stunde; werden bei normaler Wärmeproduktion nur 4 Stunden lang 150 Kalorien anstatt 200 Kalorien ausgeführt, so häufen sich 200 Kalorien im Körper an, was genügt, um die Temperatur desselben von 37° C. auf etwa 40° C. zu bringen. Dies geschieht unmittelbar vor und im Stadium des Fröstelns. Hernach geht so viel Wärme weg, als erzeugt wird, denn sonst müßte ja der Kranke immer wärmer werden. Beim Abfiebern geht, meist unter Schweißbildung, eine kurze Zeit lang mehr Wärme weg, als erzeugt wird, die Körpertemperatur sinkt zur Norm. Auch in der oft mehrere Wochen dauernden Zeit zwischen dem Beginn und Ende des Fiebers (zwischen dem Stadium des Fröstelns und dem des Abfieberns) geht die Wärmestrahlung schwieriger als normal vor sich, doch wird die mangelnde Wärmestrahlung eben kompensiert durch gesteigerte Wasserverdunstung, und zwar von seiten der Lunge, nicht von seiten der Haut. Beim Fiebernden wird also verhältnismäßig mehr Wärme durch Wasserverdunstung, weniger durch Wärmestrahlung entfernt, als beim Gesunden. Die vermehrte Wasserverdunstung des Fiebernden ist schuld an dem Durst, an der Konzentration des Urins, sie erfordert erhöhte Tätigkeit des Herzens und der Atemmuskeln und Lungen, da sie ja durch vermehrte Verdunstung von Lungenwasser erfolgt. Wegen der vermehrten Arbeit von Herz und Lunge ist, wie bei jeder Vermehrung der Arbeit, die Kohlensäureausscheidung gesteigert, und zwar ist sie beim Fieber durchschnittlich um $^1/_{10}$ größer als beim ruhenden, schlecht genährten Erwachsenen, mit welchem der Fieberkranke zu vergleichen ist. Die mangelnde Wärmestrahlung kann durch vermehrte Wasserverdunstung aus der Lunge nur mit Mühe kompensiert werden, daher geht die Körpertemperatur, wenn der Kranke durch Arzneimittel, wie Chinin u. dergl., oder Abkühlung mittels kalten Wassers auf niedere Temperatur gebracht wurde, bald nach dem Eingriff auf den alten Stand zurück. Es ist kaum zu bezweifeln, daß die Verhinderung der

Wärmestrahlung von einem oder mehreren Zentren im Gehirn aus erfolgt, welche die Nerven und Muskeln der Blutgefäße in der Haut beherrschen, und daß es in der Regel von den Mikroben erzeugte Gifte sind, welche die betreffenden Hirnteile zu dieser abnormen Tätigkeit reizen.

Neben dem veränderten Wärmehaushalt des Körpers mit seinen Folgen für Herz und Lunge beobachtet man bei vielen Fiebern einen abnorm starken Zerfall von Körpereiweiß, welchen man vielleicht als direkte (nicht durch das Hirn vermittelte) Wirkung der Mikrobengifte zu betrachten hat; ferner Unterernährung und daher Abmagerung, denn der Fieberkranke vermag bei geringer Eßlust, belegter Zunge und schlechtem Magen nicht so viel Nahrung zu verdauen als der Gesunde und kann deshalb seinem Stoffwechselbedürfnis nicht genügen. Wie weit die veränderte Mischung der Urinbestandteile, namentlich der stickstoffhaltigen, die man beim Fieber beobachtet, vom Hunger, wie weit sie unmittelbar vom Fieber abhängt, ist zur Zeit noch nicht ganz sicher zu entscheiden.

Von den Fiebererscheinungen ist eigentlich nur eine einzige konstant und charakteristisch: die Erhöhung der Körpertemperatur ohne äußere Ursache und die Einstellung des Körpers auf diese erhöhte Temperatur. Äußere Ursachen, welche die Körpertemperatur erheblich erhöhen können, sind bekanntlich Muskelarbeit und hohe Lufttemperatur mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit. Wenn diese Ursachen zu wirken aufhören, so sinkt die Körpertemperatur in kurzer Zeit wieder auf ihre normale Höhe von durchschnittlich 37° zurück. Beim Fieber dagegen verhält es sich gerade umgekehrt: wenn durch äußere Eingriffe, z. B. ein kaltes Bad, die Temperatur des Fiebernden auf die Norm heruntergebracht wurde, so steigt sie kurz nach dem Eingriff wieder zu der vorher beobachteten Fiebertemperatur auf. — Temperaturerhöhung bis zu 40° ohne Gefühl des Unwohlseins und ohne wesentliche Störung der Gesundheit beobachtet man nicht so selten Tage oder sogar mehrere Wochen lang, z. B. nach sogen. aseptischen Verletzungen, wie es Beinbrüche ohne Hautwunde sind. Man nennt ein solches Fieber einfaches oder aseptisches Fieber im Gegensatz zu den weit häufigeren komplizierten oder Infektionsfiebern. Neuere Untersuchungen haben nun gelehrt, daß die Resorption vieler aseptischer Stoffe, z. B. schon die von Blutergüssen und von ganz wenig veränderten Eiweißstoffen, wenn sie von den Geweben aus und nicht vom Darm aus erfolgt, ferner das Einbringen solcher Körper unmittelbar in die Blutgefäße, ein einfaches Fieber verursacht und zwar nicht durch Nervenleitung, sondern direkt durch den Blutstrom, der die Wärmezentren im Gehirn eben in der Art beeinflußt, daß sich die Körpertemperatur höher einstellt. Die schweren Erscheinungen bei den Infektionsfiebern aber sind den Mikrobengiften zuzuschreiben, die wohl auch die Wärmezentren im Sinne einer Temperaturerhöhung beeinflussen, ohne daß dies ihre wichtigste oder gefährlichste Wirkung wäre. Denn man hat schwere septische Vergiftungen von Tieren künstlich herbeigeführt, bei welchen die Körpertemperatur überhaupt nicht stieg und trotzdem der Tod unter schweren Hirnerscheinungen, Atemnot, großer Herzschwäche, nach kurzer Zeit eintrat; auch ist wohl bekannt, daß bei den schwersten und gefährlichsten Fällen von Scharlach, Diphtherie und anderen Infektionskrankheiten die Temperaturerhöhung sehr mäßig, die anderen Vergiftungserscheinungen (Herzschwäche, Atemnot, Betäubung) aber sehr schwer sein können. Volle Klarheit über diese Verhältnisse wird erst eintreten, wenn es der physiologischen Chemie gelingt, die in Frage kommenden Stoffe und Gifte isoliert darzustellen, damit man (wie bei den Mineralgiften längst möglich) die Wirkung abgewogener Mengen der reinen Mikrobengifte beobachten kann. — Nach allem, was bisher bekannt ist, hat man also in der Höhe der Fiebertemperatur, in den meisten Fällen wenigstens, einen Maßstab für die Größe der Gefahr, aber nicht die Gefahr selbst zu erblicken, sofern es sich nicht um die höchsten beobachteten Körpertemperaturen von nahezu 42° handelt, welche freilich unmittelbar lebensgefährlich zu sein scheinen.

Die Fieberbehandlung, welche die Medizin zu verschiedener Zeit für notwendig hielt, ist ein lehrreiches Beispiel, wie vorsichtig man mit Eingriffen sein muß, wenn man die Verhältnisse im Körper nicht vollkommen überschaut. In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts suchte man das Fieber hauptsächlich mit Blutentziehungen zu bekämpfen; vor 40 bis 50 Jahren suchten viele Ärzte die erhöhte Pulszahl des Fiebernden durch Digitalis auf die Normalzahl des Gesunden, 72 Schläge in der Minute, zu bringen. Wir haben oben gesehen, daß die Beschleunigung von Atem- und Pulsfrequenz zur Kompensation der Störung *nützlich* und *notwendig* ist; daß Blutentziehungen dem ohnehin geschwächten Fieberkranken, abgesehen von einzelnen Ausnahmefällen, nützlich sein sollen, ist heutzutage niemand mehr glaublich. Ob die nicht übermäßig erhöhte Körpertemperatur bei Infektionskrankheiten nützlich, gleichgültig oder gefährlich ist, wissen wir auch gegenwärtig noch nicht sicher. Es mag sich das bei verschiedenen Infektionskrankheiten verschieden verhalten. Starke, dem Kranken unangenehme oder gar gefährliche Eingriffe zur Herabsetzung der Körpertemperatur sind daher im Fieber ebenfalls nicht erlaubt und sind nicht rationeller als der Aderlaß oder die Digitalis der Alten. Die Fanatiker der Kaltwasserbehandlung und der Temperaturerniedrigung durch die sog. antipyretischen Arzneimittel, welche in den letzten Jahrzehnten die Fieberbehandlung in den Kliniken beherrschten, waren häufig zugleich Anhänger der *Alkoholbehandlung*, welche nun durch das andere Extrem, die übertriebene Furcht vor dem Alkohol als Arzneimittel und Genußmittel und die Abstinenzbestrebungen, abgelöst ist. — Eine neueste ärztliche Schule sucht gegenwärtig bei der Behandlung auch hoher Fieber (wie z. B. bei Typhus) das Heil darin, den Kranken recht *reichlich zu ernähren* und ihn betreffend seiner Kalorienzufuhr womöglich auf das physiologische Maß des ruhenden Gesunden zu bringen. Es läßt sich voraussehen, daß auch diese Schablone der Fieberbehandlung so wenig dauernden Erfolg haben wird als ihre Vorgänger. Solange man nicht die eingedrungenen Mikroben und ihre Gifte direkt unschädlich machen und dadurch sichern und raschen Abfall des Fiebers und Heilung der Krankheit herbeiführen kann — was unter gewissen Bedingungen bei der Malaria durch Chinin, bei Diphtherie durch Heilserum möglich ist — muß die Fieberbehandlung den Bedürfnissen und Verhältnissen der einzelnen Kranken vorsichtig angepaßt werden. Kühle Waschungen, Wickel, Bäder z. B. sind den meisten Fieberkranken angenehm, andere frösteln danach und fühlen sich sehr unbehaglich. Bei solchen sind also laue oder lauwarme Waschungen, Wickel zweckmäßiger oder sind diese Prozeduren ganz zu unterlassen, und ähnlich verhält es sich mit den anderen gebräuchlichen Maßregeln.

C. Die häusliche Krankenpflege.

Noch vor wenigen Jahrzehnten dienten die *Krankenhäuser* fast nur Armen und Heimatlosen zum Aufenthalt in Krankheiten. Auch größere Operationen wurden nicht ungern in den Privatwohnungen vorgenommen, weil in den Krankenhäusern die Gefahr, an den sog. Wundkrankheiten, Rotlauf, Eitervergiftung u. s. w. zu erkranken, ganz unverhältnismäßig größer war als im Privathause. Dies Verhältnis hat sich jetzt geradezu

umgekehrt und es ist fast als Verwegenheit des Kranken und Fahrlässigkeit des Arztes zu bezeichnen, wenn große Operationen ohne zwingende Gründe anderswo gemacht werden als in einem hiezu wohleingerichteten Krankenhause. Auch die Behandlung Geisteskranker findet meist besser in einer dazu bestimmten Klinik als im eigenen Hause des Kranken statt und in gewissen Fällen ist klinische Behandlung solcher Kranker absolut notwendig. Dasselbe gilt für innere Krankheiten in allen den Fällen, in welchen die häuslichen Verhältnisse auch den bescheidensten Ansprüchen nicht genügen oder in welchen ganz besondere Einrichtungen zur Beobachtung und Heilung der Krankheit oder besondere Schutzmaßregeln gegen Weiterverbreitung derselben (letzteres z. B. Pest, Cholera, Pocken) erforderlich sind. Es könnte danach scheinen — und nicht wenige Ärzte sind in der Tat dieser Ansicht — daß die Pflege in einem Krankenhause eigentlich bei allen ernsteren Krankheiten die bessere sei, indessen ziehen die meisten Kranken auch heutzutage noch die häusliche Pflege vor und, wie wir sehen werden, nicht ganz ohne Grund.

Die Aufgaben der häuslichen Krankenpflege, die fast ausschließlich in den Händen der Frauen liegt, sind folgende: A. Die Verhältnisse, unter denen der Kranke lebt, müssen mit Berücksichtigung seiner besonderen Bedürfnisse, den früher erörterten allgemeinen Grundsätzen der Hygiene angepaßt werden. B. Die Pflegerin muß befähigt sein, den Kranken genau und sachgemäß zu beobachten, damit sie dem Arzt, der ihn ja nur vorübergehend sieht, über alles berichten kann, was im Laufe der 24 Tagesstunden vorgegangen ist. C. Die Pflegerin soll im stande sein, die Anordnungen des Arztes pünktlich und geschickt auszuführen. Bei den Infektionskrankheiten ist es von großer Wichtigkeit, die Weiterverbreitung der Krankheit zu verhüten und es ist die Pflegerin selbst ja am meisten gefährdet. Die notwendigen Desinfektionsmaßregeln sind in einem besonderen Abschnitt D. besprochen.

Allgemeine hygienische und diätetische Maßregeln.

1. Das kranke Organ verlangt Schonung. Auf einem bösen Beine soll man nicht herumspringen wollen; den schlechten Magen traktiere man nicht mit Gurkensalat und Speckkuchen; bei Heiserkeit der Kehle taugt Singen und Schreien nicht; das kranke Auge meide das grelle Licht; mit einer schweratmenden Brust eile man nicht treppauf und treppab u. dergl. Gegen dieses Hauptgesetz werden die meisten Verstöße gemacht, zumal bei der allmählichen Wiedergenesung eines kranken Teiles. Die meisten Kranken können die völlige Heilung und Kräftigung ihres kranken Organs nicht ruhig abwarten und muten viel zu frühzeitig dem noch im Genesen begriffenen, noch geschwächten Teile seine volle Tätigkeit zu. Die Folgen davon sind häufig, daß neue Erkrankungen leichter eintreten und oft genug zu unheilbaren Entartungen führen. Außerdem werden aber auch Krankheiten durch eine schonungslose Behandlung der erkrankten Organe sehr oft bedeutend in die Länge gezogen.

2. Der Kranke beobachte ein gleichmäßiges, ruhiges Verhalten und meide Ungewohntes. Es ist ganz erstaunlich, wie viele

Menschen beim Unwohlwerden gar so gern etwas recht Absonderliches tun möchten und oft auch wirklich tun. Und dabei kommt in der Regel nichts Gutes heraus. Wer sonst gar nicht badete, will ins Dampfbad; der eine wünscht unsinnig zu schwitzen, der andere abzuführen oder zu erbrechen; mancher strebt seine Krankheit zu verlaufen, mancher sie zu vertrinken. Kurz, was doch eigentlich beim Kranksein am natürlichsten ist, alle Tätigkeiten des Körpers im ruhigen und naturgemäßen Gange zu erhalten und nicht in dieser oder jener Richtung zu stören, das finden die meisten Kranken unnatürlich. Daher kommt es aber auch, daß eine große Menge von Krankheiten gleich von Haus aus in ihrem sonst gutartigen Verlaufe gestört und zu einem schlimmen Ende geführt werden. Es ist für die meisten Kranken am besten, wenn sie gleich anfangs ihrem Geschäft entsagen, im Zimmer oder (bei vorhandenem Fieber) im Bette bleiben.

3. Dem kranken Körper sind die nötigen Lebensbedürfnisse in zweckmäßiger Weise zuzuführen. Vor allem sei die Luft stets rein, weder zu warm noch zu kalt, die Nahrung leicht verdaulich und mäßig nahrhaft, das Getränk mild und reizlos. Die Eindrücke auf Gehirn, Sinne und Nerven dürfen keine bedeutenden sein, weshalb alle stärkeren Gemütsbewegungen, geistige und sinnliche Anstrengungen, grelles Licht, ergreifende Töne und starke Gerüche zu vermeiden sind. Auf Reinlichkeit ist streng zu halten, und zwar ebenso am kranken Körper, wie in dessen Umgebung; deshalb sind warme Waschungen oder Bäder und öfteres Wechseln der Wäsche sehr dienlich. Wie oft geschieht es zum großen Nachteil der Kranken, daß das Krankenzimmer nicht gehörig gelüftet, die Wäsche nur selten gewechselt und der Kranke überhaupt nicht gehörig gereinigt wird, daß man ihm die Nahrung fast ganz entzieht und nur Tee einzwingt u. dergl.

4. Alle schädlichen Einflüsse der Außenwelt sind vom Kranken möglichst abzuhalten, besonders: unreine Luft, Kälte und große Hitze, Zugluft, Feuchtigkeit, Reizmittel aller Art, giftige Substanzen, Gemütsbewegungen u. dergl. Natürlich muß vorzugsweise nach Beseitigung derjenigen äußeren Einflüsse getrachtet werden, welche die Krankheit veranlaßt haben und möglicherweise noch fortwährend unterhalten. Es kommt sehr oft vor, daß langjährige Leiden nach Auffinden und Beseitigen einer bis dahin unbekannt gebliebenen Schädlichkeit (z. B. übermäßiger Tabaksgenuß, ungesunde Wohnungsverhältnisse, chronische Blei- oder Arsenikvergiftung, geschlechtliche Überreizung) in kurzer Zeit von Grund aus und für immer gehoben werden.

Das erste Erfordernis bei der Pflege eines jeden Kranken ist selbstverständlich die zweckmäßige Wahl und Herrichtung des Krankenzimmers, wobei man freilich in unseren großen und übervölkerten Städten oft mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Ein jedes Krankenzimmer soll zunächst gehörig geräumig, dem Sonnenlichte zugängig, jederzeit gut zu lüften und in seiner Temperatur gehörig zu regulieren, sowie still und abseits vom Straßenlärm gelegen sein. So einleuchtend es jedem denkenden Menschen erscheinen wird, daß Luft, Licht, Wärme, Hautpflege und Ruhe auf jede Krankheit den günstigsten Einfluß ausüben müssen, so ist es doch geradezu unglaublich, wie vielfach gegen diese Hauptforderung der Gesundheits- wie Krankenpflege gesündigt wird, wie oft man selbst in gebildeten Familien kranke Angehörige in engen, luft- und licht-

losen, nach Norden gelegenen Räumen verpflegt hält, während vielleicht dicht nebenan ein geräumiges, luftiges, in jeder Beziehung zur Krankenpflege geeignetes Prunkzimmer unbenutzt zur Verfügung steht.

Hinsichtlich des Umfangs eines Krankenzimmers sei daran erinnert, daß für einen gesunden Menschen ein Luftraum von 50 cbm, für einen Kranken ein solcher von 60 bis 150 cbm für erforderlich gehalten wird, und daß die Ventilation derart sein sollte, daß sich die Luft im Zimmer in der Stunde zweimal oder besser dreimal erneut. Letzteres ist in Privathäusern, in denen es nicht wie in gut eingerichteten Krankenhäusern künstliche Ventilationsvorrichtungen gibt, durch fleißiges und ausgiebiges Öffnen der Fenster (im Winter natürlich bei entsprechender Heizung) zu befördern, und wenn in den großen Städten die Nachtluft reiner als die durch Staub, Rauch und Küchendünste verunreinigte Tagesluft ist, so kann man dort auch während der Nacht frische Luft in das Krankenzimmer einlassen, wobei man nur den Kranken durch zweckmäßige Stellung des Betts, durch Bettschirme u. dergl. vor direktem Luftzug zu schützen hat.

Noch vielfach ist der Irrtum verbreitet, daß man durch Räucherungen mit Räucherkerzchen, Essig, Wacholderbeeren u. dergl. die übelriechende Luft im Krankenzimmer verbessern könne. Dies ist nun aber ganz und gar nicht der Fall, sondern man fügt geradezu durch die Räucherung der schon verdorbenen Luft nur noch einen neuen fremdartigen Stoff hinzu. Wo geräuchert worden ist, darf man mit Sicherheit auf schlechte Luft schließen.

Die Temperatur des Krankenzimmers ist jederzeit durch ein Thermometer gehörig zu regulieren, wobei zu beachten ist, daß ein unausgesetzt im Bett liegender Kranker weniger Zimmertemperatur braucht als ein Kranker, der tagsüber aufsteht; für den ersteren genügen 15 bis 17° C., während der letztere durchschnittlich 18,5° C. bedarf. Da der Kranke möglicherweise gegen Kälte empfindlich ist und durch solche beschädigt werden kann, da ja sogar Gesunde am frühen Morgen ein größeres Bedürfnis nach Wärme als am Abend empfinden, so soll das Krankenzimmer bei stärkerer Kälte in der Nacht leicht geheizt werden, damit es namentlich des Morgens nicht zu kühl ist. — Licht und Helligkeit sind durchaus erforderlich, nicht bloß damit man alle Veränderungen, die am Kranken vorgehen, gut wahrnehmen kann, sondern weil beide ein wesentliches Bedürfnis für den gesunden wie den kranken Menschen sind. Der Anblick des blauen Himmels und des Sonnenlichtes erheitert nicht nur das Gemüt des Kranken, sondern wirkt auch förderlich auf seine Genesung ein. Nur bei gewissen Augenleidenden und manchen Nervenkranken ist das Licht mehr oder minder abzudämpfen. — Daß endlich die ruhige Lage des Krankenzimmers von großer Wichtigkeit für den Verlauf der meisten Krankheiten ist, liegt auf der Hand. Für fiebernde und nervöse Kranke gibt es nichts Peinigenderes und Aufregenderes, als beständigen Straßenlärm zu hören; man suche also ein Zimmer zu finden, in welches letzterer nicht einzudringen vermag.

Ein weiteres Erfordernis einer guten Krankenpflege ist die peinlichste Reinlichkeit in jeder Beziehung. Namentlich der Staub mit seinen zahllosen Keimen niedrigster Tier- und Pflanzenarten ist aus dem Krankenzimmer möglichst zu verbannen, weshalb der Fußboden und das ganze Mobiliar täglich feucht abzuwischen, Teppiche, Portieren und andere Staubfänger ganz aus dem Zimmer zu entfernen und alle in Zersetzung übergehenden Sub-

stanzen (Absonderungen und Ausleerungen des Kranken) immer sofort hinwegzuschaffen sind. Aus dem gleichen Grunde müssen Bett- und Leibwäsche fleißig erneuert werden.

Gute Luft, ein genügend großer Luftraum, größte Reinlichkeit sind namentlich bei den Infektionskrankheiten von Wichtigkeit. Von den eigentlichen Desinfektionsmaßregeln bei diesen Krankheiten wird weiter unten besonders die Rede sein.

Das Krankenbett sei gehörig lang und breit und bestehe aus Roßhaarmatratze (Strohsäcke faulen leicht, wimmeln oft von Ungeziefer und machen viel Staub), Leintuch und einer, im Winter auch zwei wollenen Decken. Federbetten und Federpolster eignen sich weniger für Kranke; der Körper sinkt hinein, wird übermäßig erhitzt und durchschwitzte Federbetten sind nur schwer zu reinigen, zu trocknen und auszulüften. Zum Schutz gegen Durchnässung dienen besondere Unterlagen aus Leinwand, Gummi oder Wachstuch, die vor dem Gebrauch etwas zu erwärmen und ordentlich glatt zu streichen sind. Das Bett selbst soll dem Ofen nicht zu nahe und von beiden Seiten frei stehen, so daß man den Kranken bequem von beiden Seiten untersuchen und bedienen kann. Das Umbetten Schwerkranker soll stets durch mehrere, mindestens zwei Personen geschehen, welch letztere von derselben Seite den Körper des Kranken umfassen, und zwar soll die eine ihre Arme unter die Schultern, die andere unter Becken und Oberschenkel des Kranken legen. Besondere Vorsicht erfordert das Umbetten bei Reizung und Entzündung des Bauchfells (s. bei Erkrankungen desselben). Bei besonders schwer beweglichen Kranken (z. B. in schwerem akutem Gelenkrheumatismus) kann man ein starkes ca. 60 cm breites und 90 bis 100 cm langes Tuch unter der Kreuzgegend des Kranken durchschieben. Zwei Personen, je eine auf der rechten und eine auf der linken Seite des Bettes können den Kranken, auf diesem Tuche schwebend, emporheben, wobei eine dritte Kopf und Schultern, eine vierte die Beine hält. Zwei Stricke mit Griff, am Fußende des Bettes angebracht, oder ein solcher an der Zimmerdecke angebracht, erleichtern dem Kranken das Aufrichten und überhaupt die Bewegungen im Bett, wenn er seine Arme gebrauchen kann. — Ganz besondere Sorgfalt erfordert, wie schon oben erwähnt, das sog. Aufliegen oder Durchliegen (Dekubitus), welches bei geschwächten Fieberkranken und Bewußtlosen infolge der Behinderung des Blutzuflusses und -abflusses, durch den Druck der Unterlage auf vorspringende, bei größerer Abmagerung schwach mit Weichteilen bedeckte Knochen, z. B. am Kreuz, namentlich aber bei Durchnässung des Bettes mit Urin entsteht und sich als Entzündung und mehr oder minder tiefe Geschwürsbildung am Kreuz, aber auch an den Hüften, Hacken oder den Schulterblättern zeigt. Um das Aufliegen zu vermeiden, müssen die Rückenpartien des Körpers möglichst rein gehalten und öfters mit kaltem Wasser gewaschen werden; das Betttuch ist straff über die Roßhaarmatratze zu spannen, damit keine Falten entstehen, oder ein Luft- oder noch besser Wasserkissen von weichem vulkanisierten Kautschuk als Unterlage zu benutzen. Das Liegen auf dem Luftkissen ist für die Kranken zunächst dadurch unbequem, daß zwischen demselben und dem eigentlichen Kissen ein hohler Raum entsteht, desgleichen unterhalb des Luftkissens, unter dem oberen und mittleren Teil der Oberschenkel, da ja das Luftkissen ziemlich über die sonst glatte Fläche der Matratze hervorragt. Man muß

also diese Stellen des Körpers durch eigene kleine (Hirsespreu-)Kissen unterstützen. Vielen Kranken ist es eine Wohltat und verhütet das Aufliegen bis zu einem gewissen Grad, wenn man sie auf ein gegerbtes Rehfell, unmittelbar auf die Haare legt. Zum Schutz der Fersen gegen Aufliegen fertigt man kleine ringförmige Kissen mit Hirsespreu gefüllt an, so daß die Ferse hohl liegt und nicht gedrückt wird, oder man unterstützt das Bein in der unteren Wadengegend. Größere ringförmige Hirsespreukissen können auch in der Kreuzgegend als Schutz, anstatt des Luftkissens, dienen. Überhaupt ist zur bequemen Lagerung schwer Kranker eine Anzahl kleiner Kissen sehr nützlich. Eine besondere Schwierigkeit und Gefahr bringt der unfreiwillige Abgang von Kot und Urin bei bewußtlosen Kranken, da sich die Geschwüre am Kreuz durch solche Verunreinigungen am raschesten bilden und vergrößern, so daß, abgesehen von der örtlichen Zerstörung, sogar Blutvergiftung droht. Man entleere bei solchen Kranken den Darm durch große Klistiere zu einer gewählten Zeit, in welcher genügend viel Hilfspersonal zur Verfügung steht und reinige danach den Kranken sorgfältig. Um den Urin nicht ins Bett gehen zu lassen, legt man bei Männern Uringläser ein, bei Frauen benützt man besser schiffförmige Gefäße, welche man zwischen die Oberschenkel bringt und gegen den Damm andrückt. Wenn solche Maßregeln nicht zum Ziel führen, unterlegt man das Gefäß und den Raum zwischen den Oberschenkeln mit viel Holzwollwatte (welche eine beträchtliche Menge Flüssigkeit auffaugt) und wechselt dieselbe häufig. Noch besser ist gleichzeitige Benützung besonders geformter Luftkissen. Auf hufeisenförmigen Luft- oder Wasserkissen nämlich, welche ihre breite Seite gegen den Kopf des Kranken, ihre Schenkel (die zur Unterlage für den obersten Teil des Beins dienen) gegen die Füße des Kranken kehren, liegen dieselben trocken; man bringt alsdann die Holzwatte zum Auffangen des Urins in den Raum zwischen den Oberschenkel des Kranken (und den Schenkel des Luftkissens) ein. Solche Hufeisen lassen sich auch in Gestalt von Hirsespreukissen im Hause improvisieren, man muß dieselben mit einem dünnen Gummistoff oder sonstigem wasserdichten Stoff überziehen, um das Eindringen von Urin zu verhüten.

Ist es trotz aller Gegenmaßregeln zum Aufliegen gekommen, so ist das Geschwür möglichst rein zu halten und vor schmerzhaftem Druck zu bewahren. Es muß also häufig gereinigt und danach verbunden werden; man bedeckt es z. B. mit einer starken Lage von Hebrasalbe und Verbandwatte oder besser mit Karbolquecksilberpflaster und unterlegt die ganze Kreuzgegend gut mit weicher Watte, wenn man von der Anwendung des Luftkissens absehen muß. Statt der Bettschüssel von Porzellan oder hartem Material benützt man in solchen Fällen luftkissenartige Geräte aus Gummi.

Zuweilen kommt es vor, daß bewußtlose Kranke nicht mehr urinieren wegen Blasenlähmung, so daß der Urin mit dem Katheter abgenommen werden muß. Es ist zunächst Sache des Arztes, dies zu überwachen, doch soll auch die Pflegerin mit der Gefahr bekannt sein und dem Arzt sofort melden, wenn kein Urin in der letzten Berichtsperiode abgegangen ist. — Bei manchen schwer Kranken ist es möglich und nötig, sie öfters ein wenig aufzusetzen oder aus der Rückenlage in die Seitenlage zu bringen, damit nicht gefährliche Blutsenkungen und Entzündungen in den Lungen zu stande kommen. Doch soll dies nicht ohne Anfrage beim Arzt und ohne seine Anordnung geschehen.

Von der größten Wichtigkeit bei der Behandlung von Krankheiten ist ferner die gehörige **Pflege des Hautorgans** durch Bäder, Waschungen und Abreibungen der Haut, die leider noch vielfach selbst bei gebildeten Kranken gar sehr im argen liegt. Armen- und Krankenkassenärzte machen häufig genug die Beobachtung, daß bei ihren des Wassers entwöhnten Pflegebefohlenen ein paar warme Reinigungsbäder oft wahre Wunder tun. Man unterscheidet allgemeine oder Vollbäder und örtliche Bäder (Sitz-, Fuß-, Arm- und Handbäder) und wendet sie je nach der vorliegenden Krankheit als heißes, warmes, lauwarmes und kaltes Bad an. Heiße Bäder besitzen eine Temperatur von etwa 37,5° C., entsprechen also ungefähr der Blutwärme des gesunden Menschen; warme Bäder haben eine Temperatur von 32,5 bis 35° C.; lauwarme Bäder eine solche von 28 bis 32,5° C.; kalte Bäder besitzen eine Temperatur zwischen 28 bis 18° C. Die letzteren sind ein vorzügliches Mittel, um bei Fieberkranken die übermäßig erhöhte Temperatur des Körpers herabzusetzen. Bei Kranken sind Temperatur, Dauer und Zahl der Bäder vom Arzte genau anzugeben und zu überwachen, noch mehr gilt dies von kalten Übergießungen (Duschen) und kalten Sturzbädern wegen ihrer stark erregenden Wirkungen auf das Nervensystem. Minder eingreifend sind die kalten Wicklungen und kalten Abwaschungen. Letztere, sowie kalte Aufschläge können bei leichtem Fieber, namentlich bei Kindern mit ihren oft nur wenige Stunden dauernden Fiebern als weniger eingreifend auch ohne ärztliche Anordnung versucht werden. Erregen sie Frösteln oder gar Schüttelfrost, so sind sie sogleich zu unterlassen. Die methodische Anwendung des Wassers zu Heilzwecken ist Aufgabe der Hydrotherapie oder des Wasserheilverfahrens, das bei verständiger Anwendung und sachkundiger Überwachung recht Ersprießliches leisten kann, in der Hand von einseitigen Fanatikern aber auch viel Schaden stiftet; dasselbe wird später im Zusammenhange geschildert werden.

In manchen Fällen kommt es darauf an, auf die Haut oder ein darunter liegendes Organ dauernd erheblichere Kälte oder Wärme einwirken zu lassen. Im ersteren Falle bedient man sich am besten des Eises, welches man in zerkleinertem Zustande in geeignet geformte Beutel aus Kautschuk füllt und auf den kranken Teil auflegt; doch soll zwischen Haut und Eisbeutel eine mehrfache Schicht trockener Leinwand gelegt werden, weil sonst durch die starke Kältewirkung Schmerz in der Haut entstehen und auch wohl Erfrierung der Haut vorkommen kann. Zuweilen ist es zweckmäßig, mit dem zerkleinerten Eis etwas Holzwolle in den Eisbeutel zu bringen, wenn nämlich der Beutel von der Seite des Körpers oder von unten wirken muß; die Eisstückchen drücken dann den Kranken nicht. Eine andere Art, Kälte fortdauernd anzuwenden, besteht in der ununterbrochenen Berieselung (Irrigation) mit kaltem Wasser, wobei aus einem über dem Bett aufgehängten Blechgefäß vermittels eines Kautschukschlauchs beständig kaltes Wasser in Tropfen auf den kranken Körperteil rieselt; man bedient sich ihrer hauptsächlich bei Verwundungen und Verletzungen. — Für die dauernde Anwendung der Wärme eignen sich am besten Warmwasseraufschläge, die mit einem Stück wasserdichten Stoffs (Guttaperchapapier) überdeckt werden, oder warme Breiumschläge (Kataplasmen) aus Leinsamenmehl oder Hafergrütze, Brot, Kartoffeln gekocht. Nur muß man sich hüten, diese Umschläge zu heiß anzuwenden, weil sie sonst leicht Verbrennung und dauernde

Verfärbung der Haut erzeugen. Für manche Fälle, wie zur Beschwichtigung von Kolikschmerzen, reicht trockene Anwendung von Wärme aus, indem man erwärmte Kleien- oder Kräutersäckchen, heiße Tücher, Wärmflaschen oder Wärmsteine auf den leidenden Körperteil auflegt.

Von großer Wichtigkeit ist für den Kranken eine zweckmäßige **Ernährung**, von deren richtiger Wahl Verlauf und Ausgang der Krankheit abhängen kann. Die Heilung der chronischen Magen- und Darmkrankheiten ohne eine verständig angepaßte und konsequent durchgeführte Ernährungsweise ist schlechterdings unmöglich, eine Überzeugung, zu der derartige Kranke zuweilen erst nach vielem vergeblichen Medizinieren gelangen. Auch bei anderen chronischen Krankheiten, z. B. der Zuckerkrankheit, der Lungentuberkulose, ist zweckmäßige und reichliche Ernährung einer der wichtigsten Heilfaktoren, wovon bei den betreffenden Krankheiten die Rede sein wird. Schwierig gestaltet sich die Ernährung des Kranken bei hohem Fieber. Da bei demselben häufig ein erhöhter Eiweißumsatz und ein oft überraschend schneller Verfall des Körpers stattfindet, scheint reichliche Ernährung, namentlich bei längerer Dauer der Krankheit, höchst wünschenswert, aber fast immer liegen im Fieber Appetit und Verdauung auf das äußerste danieder, die Verdauungssäfte werden spärlich und in veränderter Mischung abgesondert, und somit kann die Zufuhr und Aneignung der Nahrungsstoffe mit dem erhöhten Verbrauch nicht annähernd gleichen Schritt halten. Die Fieberdiät muß auf diejenigen Nahrungsstoffe verzichten, welche den Kranken in erheblicher Weise belästigen können. Zunächst verbietet sich während des Fiebers eine reichliche Zufuhr von Eiweißsubstanzen, da sie für den Fieberkranken mit seinen spärlichen Verdauungssäften offenbar nicht leicht verdaulich sind und ihm daher großen Widerwillen einflößen; ebenso werden die Fette während des Fiebers in größeren Mengen nicht verdaut. Somit bleiben als zweckmäßige Nahrungsmittel hauptsächlich diejenigen übrig, die vorzugsweise Kohlenhydrate (Stärke, Zucker) enthalten.

Schleimsuppen (durchgeschlagene Abkochungen) von Gerste, Graupen, Gries, Hafer, Reis eignen sich wohl für die Ernährung des Fieberkranken, wie schon Hippokrates vor Jahrtausenden richtig erkannte. Es ist unbedenklich und verbessert den Geschmack, denselben Fleischbrühe zuzusetzen. Nahrungsstoffe enthalten sie freilich auch dann nur sehr wenig. Man reicht sie öfters, aber immer nur in kleinen Portionen, wie es am besten dem geringen Appetit des Fieberkranken entspricht, man darf auch versuchen, ihnen kleine Mengen (ein Drittel bis zur Hälfte) Milch oder ein Eigelb beizumischen, wodurch nicht nur der Geschmack der Suppen verbessert, sondern auch ihr Nährwert erhöht wird. Milch kann auch vermischt mit Selterswasser oder einem ähnlichen Kohlensäuerling gereicht werden, saure oder gestandene Milch, kalt und gut gequirlt, ist in kleinen Portionen für manche Kranke Labsal und Nahrung zugleich. Bei Durchfall paßt sie nicht. Daß diese rohe Milch eine Quelle neuer Infektion werden kann, ist bei manchen Epidemien zu beachten. Auch durchgeschlagene dünne Breie aus frischem oder getrocknetem Obst dürfen gereicht werden, vorausgesetzt, daß nicht Durchfall vorhanden ist. Ebenso kann der Leim in der Fieberdiät passend verwendet werden; man gibt ihn, natürlich nur in kleinen Mengen, in Form von Fleischbrühe, die aus Kalbfleisch oder Rindfleisch und Kalbsfüßen gewonnen und am besten den Schleimsuppen zugesetzt wird, oder in der Form von Gelees (mit Wein oder Fruchtsäften), die aber nicht im Übermaße gereicht werden dürfen, da sie sonst leicht die Verdauung stören. Zucker in Form von Caramel und erfrischenden säuerlichen Bonbons, mit geschlagenem Eiweiß und Fruchtsaft vermischt als Schaum in lockeren schaumigen Gebäcken aus wenig feinem Weißmehl, Ei mit etwas Schokolade oder Vanille sind erlaubt, wenn sie dem Kranken an-

genehm sind. Genesende genießen frühzeitig gern Tee mit Zwieback; sehr fein gewiegtes Fleisch säuerlich oder sonst pikant zubereitet, magere Fische in Salzwasser gekocht, nicht fettes Geflügel ebenfalls gekocht, seien die ersten Eiweißspeisen des Genesenden. — Eine sorgsame Pflege des Mundes, Entfernen des Zungenbelags durch Abreiben mit dünnen Lösungen von Borsäure oder doppeltkohlensaurem Natron, danach Ausschwenken mit Wasser verbessert den Appetit schwer Fieberkranker meist merklich. Als Getränk dienen am besten einfaches kaltes Wasser, mit oder ohne Eisstückchen, Selterswasser, Limonaden mit Zitronen-, Weinsäure oder Mineralsäuren und Zucker, Buttermilch, dünne Mandelmilch, dünner Tee u. dergl. Auch Fruchtsäfte in Wasser sind erlaubt, schädigen aber, im Übermaße genossen, zuweilen die Verdauung, weshalb sie mit einiger Vorsicht zu reichen sind. Man bringe sehr schwer Fieberkranken alle viertel- oder halbe Stunden das Glas oder den Löffel an den Mund, da sie im Fieberdelirium trotz starken Durstes Getränke nicht immer selbst verlangen, lasse aber immer nur wenig auf einmal trinken. Bisweilen muß man sich während des Fieberverlaufs auch der Genußmittel als kräftiger Nervenreizmittel zur Abwendung drohender Gefahren bedienen. Wenn Herzschwäche droht, leistet eine Tasse kräftige Fleischbrühe, ein Schluck starker Wein, Kaffee oder schwarzer Tee oft treffliche Dienste. Auf die Notwendigkeit der Verabreichung von Wein wird der Arzt die Pflegerin aufmerksam machen und vorbereiten, man unterlasse also die Verabreichung alkoholischer Getränke ohne ärztliche Anordnung. — Der Übergang von der schmalen Kost des Fieberkranken zu der reichlicheren des Genesenden hat mit Vorsicht zu geschehen, zumal bei den fieberhaften Darmkrankheiten, z. B. Typhus und Ruhr, und er muß deshalb vom Arzte geregelt werden.

Handelt es sich um einen schwach, aber lange fiebernden oder um einen fieberlosen, geschwächten, blutarmen oder durch Säfteverluste erschöpften Kranken, um einen Rekonvaleszenten von schwerer akuter Krankheit, so ist **stärkende Diät** am Platze. Hier gilt es, den Verdauungsapparat des Kranken allmählich und schonend an die oft lange Zeit hindurch teilweise unterbrochenen Tätigkeiten wieder zu gewöhnen und dem geschwächten Verdauungsorgan in möglichst leicht verdaulicher Form eine eiweißreiche Nahrung in Verbindung mit stickstofffreien Nährstoffen (Stärke, Zucker, Fetten) zuzuführen, um den erlittenen Stoffverlust in zweckmäßiger Weise wieder zu ersetzen. Fleisch, namentlich die zarteren Fleischsorten (Wildbret, Geflügel, Fische), Austern, Ei, Milch, Rahm, Speisen aus Reis, Weißmehl, Ei und Zucker, zubereitet nach den früher schon gegebenen und bei den Magenkrankheiten noch näher auszuführenden Regeln, kommen hier in Betracht.

Zum Zweck der möglichst vollständigen Ausnutzung der eingeführten Nahrung und zur Schonung der Magen- und Darmschleimhaut gibt man anfangs die Speisen möglichst fein zerteilt (fein zerwiegtes gebratenes oder geschabtes rohes Fleisch, zerquirltes Ei oder Ei als flockiger Niederschlag in Suppen) und geht nur allmählich zu kompakteren über; auch reicht man dem Kranken nur kleinere Portionen, dafür aber öfters. Entölter Kakao ist leichter verdaulich wie die ziemlich fettreiche Schokolade. Zur Erregung des Appetits dienen die verschiedenen Genußmittel, besonders Fleischbrühe, alter Wein und gutes Bier, sowie Gewürze; auch ist die gehörige Abwechslung und sorgfältige Zubereitung der Speisen für den Kranken noch nötiger als für den Gesunden. Bei blutarmen Kranken kann die Darreichung von etwas Pepsin und Salzsäure versucht werden, um den Magensaft leistungsfähiger zu machen, doch soll darüber (wie über Anwendung der alkoholischen Getränke) der Arzt entscheiden.

Mitunter hat die Ernährung des Kranken mit Schwierigkeiten ganz besonderer Art zu kämpfen, wenn nämlich durch entzündliche Anschwellungen oder durch Entartungen der Speiseröhre oder des Magenmundes die Nahrungszufuhr auf dem gewöhnlichen Wege mehr oder minder erschwert oder gänzlich unterbrochen ist. In solchen Fällen muß man seine Zuflucht zu

ernährenden Klistieren nehmen. Wenn auch dem Mastdarme keine verdauenden Wirkungen zukommen, so gelingt es doch unter Umständen, wie die Erfahrung zur Genüge bewiesen hat, durch die Mastdarmschleimhaut hinlängliche Mengen von stickstoffhaltigem Nahrungsmaterial zur Auffaugung zu bringen, um das Leben des Kranken so lange zu erhalten, bis das der normalen Nahrungszufuhr entgegenstehende Hindernis durch Spontanheilung oder durch operative Hilfe beseitigt ist. Die ernährenden Klistiere, denen stets ein Reinigungsklistier von 35° C. vorausgeschickt wird, sind entweder Fleischpankreasklistiere, bei denen Fleisch durch künstlichen Pankreaszusatz zur Auffaugung durch die Mastdarmschleimhaut geeignet gemacht wird, oder Eier- oder Weinklistiere. Derartige Klistiere sind selbstverständlich ohne ärztliche Anordnung und Überwachung nicht anzuwenden.

Zu den Fleischpankreasklistieren werden 50 bis 100 g sorgfältig von Fett gereinigter Bauchspeicheldrüse vom Schwein, Schaf oder Rind fein zerhackt und mit 150 bis 300 g geschabtem Rindfleisch in einer Schale mit 50 bis 150 g Wasser zu einem dicken Brei angerührt. Wegen der raschen Fäulnis des Pankreas empfiehlt es sich, im Sommer ein fein zerhacktes Pankreas des Rindes mit 250 g Glyzerin zu zerreiben; von dieser Pankreasglyzerinmischung wird dann je ein Drittel zu 120 bis 150 g feingehacktem Fleische gefügt, was für eine Einspritzung genügt. — Zur Herstellung der Eierklistiere werden 2 Volumen Eier mit ½ Volumen allmählich zugesetzten Wassers vermittels eines Glasstabes bis zu einer gleichmäßig gelblichweißen, milchigen Flüssigkeit geschlagen. Nachdem diese Flüssigkeit 12 Stunden im Keller gestanden hat, wird sie geseiht und vor der Einspritzung auf 35° C. erwärmt. Auf ein Klistier rechnet man 2 bis 3 Eier. Ein Zusatz von gekochter Stärke und einigen Tropfen Milchsäure ist zweckmäßig. — Zu Weinklistieren (gegen Erschöpfung und Schwächeanfälle) wählt man einen guten alkoholreichen Wein, den man mit der zwei- bis dreifachen Menge dünner lauwarmer Stärkeabkochung versetzt.

Luft und Licht, passende Temperatur und gehörige Hautpflege, Schonung und zweckmäßige Ernährung sind sonach vor allen Dingen geeignet, den Naturheilungsprozeß wirksam zu unterstützen. Es ist aber hierzu noch ein wichtiges Etwas erforderlich, was freilich nicht in den Apotheken zu kaufen ist: ein heiteres, sorgenfreies und zuversichtliches Gemüt. Bei der wunderbaren, überaus innigen Verbindung, in welcher vermittels zahlreicher, vielfach verschlungener Nervenbahnen die Zentralorgane unseres Gehirns und Rückenmarks mit allen lebenswichtigen vegetativen Prozessen unseres Körpers stehen, kann es nicht wundernehmen, daß alle deprimierenden Eindrücke, die uns in gesunden wie kranken Tagen treffen, auch die vegetativen Prozesse unseres Körpers mehr oder minder nachhaltend in Mitleidenschaft ziehen, und in der Tat zeigt die tägliche Erfahrung, daß Sorgen, Kummer und andere niederdrückende Gemütsaffekte nicht nur zur Quelle zahlreicher und langwieriger Krankheiten werden, sondern auch nur zu oft die Genesung eines Kranken in unerwünschter Weise verzögern oder auch unmöglich machen. Man suche deshalb von dem Kranken alle niederdrückenden, bekümmernden und Sorgen erregenden Gemütseindrücke möglichst fernzuhalten, trachte ihn vielmehr, je nach seinen persönlichen Neigungen, angemessen zu zerstreuen und zu erheitern, und bleibe stets dessen eingedenk, daß ein herzliches, teilnehmendes Wort, ein freundlich tröstender Zuspruch, eine liebevolle Aufmerksamkeit bei einem Kranken ihre gute Wirkung nie verfehlen und unter Umständen mehr zu seiner Genesung beitragen, als ohne dieselben vielleicht alle Arzneimittel der Welt zusammengenommen.

Auch wer an scheinbar unheilbarer Krankheit leidet, soll doch darum die Hoffnung auf Genesung nicht aufgeben; Tausende sind am Leben geblieben, die auf langem, schwerem Krankenlager von den berühmtesten Ärzten aufgegeben wurden, und auch in verzweifelten Fällen hat die unerschöpflich schaffende Natur oft genug noch wunderbare Mittel und Wege zur Rettung gefunden. Für Erheiterung und Zerstreuung des Kranken, für gemütliche Aufrichtung ist natürlich die Pflege in der Familie sehr viel geeigneter, als die im Krankenhause, wo es durch die Unbekanntschaft mit den persönlichen Verhältnissen des Kranken, durch den Mangel an Zeit, vor allem aber durch die abstumpfende Gewohnheit des jahraus, jahrein gleichen Krankendienstes dem Personal erschwert ist, auf die gemütlichen Bedürfnisse, die Gewohnheiten und Wünsche der einzelnen Kranken einzugehen. Natürlich darf in der Familie die Gemütlichkeit nicht in Weichlichkeit und Mangel an Ordnung ausarten und nur so weit gehen, als dem Kranken zuträglich ist, worüber der Arzt entscheiden wird. Eines Mißstandes soll hier besonders gedacht werden, zu dem heutzutage die Teilnahme von Freunden und Verwandten gerade bei der häuslichen Krankenpflege so oft führt, wir meinen die Erteilung ärztlicher Ratschläge durch dieselben. Bei chronischen Krankheiten bleiben der Kranke und seine nächsten Angehörigen selten von ihnen verschont, und sie werden ihnen oft genug zur Qual. Der früher erwähnte Mangel an Besonnenheit in Krankheitsfällen wird hauptsächlich auch durch diese Vorschläge Unberufener gefördert. Hier sei die Krankenpflegerin unerbittlich: wer den Kranken mit Anpreisen von neuen Kurmethoden und Ärzten unterhält, die in einem „genau gleichen Fall" noch wider Erwarten geholfen haben, dem weise sie die Tür, und auch die Angehörigen des Kranken tun wohl, sich derartige Belästigungen zu verbitten.

Die Entwicklung der ärztlichen Wissenschaft hat bekanntlich zur Abspaltung sogenannter Spezialfächer von der Gesamtmedizin und zu dem Gegensatz zwischen Spezialärzten und praktischen Ärzten geführt. So fruchtbar und segensreich diese noch nicht abgeschlossene Entwicklung für die Heilkunde geworden ist, so hat sie doch für die Ärzte sowohl als für das Publikum auch erhebliche Unbequemlichkeiten, ja Nachteile gebracht. Der praktische Arzt sieht sich in seinem Arbeitsfeld beengt, der Spezialarzt ist beschränkter und einseitiger Auffassung ausgesetzt, und für die Familie ist es nicht angenehm, wenn sie neben dem Hausarzt bald diesen, bald jenen Spezialisten zu Rat ziehen soll. Es gibt das leicht zu Grenzstreitigkeiten, zu Eifersucht und Empfindlichkeit auf der einen, zu mangelndem Vertrauen auf der anderen Seite Anlaß und hat da und dort das schöne Verhältnis zerstört, das noch vor wenigen Jahrzehnten zwischen der Familie und ihrem Hausarzt bestand. Wenn der letztere die einzelnen Krankheitsfälle richtig zu beurteilen versteht, so daß Spezialärzte nicht unnötigerweise in Anspruch genommen werden müssen, wenn er auch die schwerere Kunst bescheidener Entsagung zu üben versteht und von der selbständigen Leitung eines Krankheitsfalles freiwillig zurücktritt, der er nicht vollständig gewachsen ist — der gewissenhafte Arzt sollte heutzutage nicht so selten zu dieser Erkenntnis kommen — so wird auch das frühere Vertrauen wieder zurückkehren und der Wechsel des Arztes schwerer genommen werden, als jetzt vielfach der Fall ist. Noch schlimmer als häufiger Arztwechsel ist es, wenn man wider besseres Wissen auf ganz sachgemäße Behandlung verzichten muß, nur um den langjährigen Hausarzt nicht zu beleidigen.

B. Von den Krankheitserscheinungen, über welche die Krankenpflegerin zu berichten hat, interessieren den Arzt natürlich in erster Linie die meßbaren. Sie muß also verstehen, die Körpertemperatur zuverlässig zu be-

stimmen, den Puls und den Atem zu zählen, auch die besonderen Erscheinungen zu beobachten, die etwa dabei vorkommen, also ob Puls und Atmung regelmäßig sind oder aussetzen u. s. w.

Die Krankenpflegerin soll ferner das vom Kranken Ausgehustete oder Erbrochene in geeigneter Weise aufbewahren, da es vom Arzt besichtigt werden muß, sie wird über Beschaffenheit von Urin und Kot berichten oder solche vorzeigen, endlich auch, wenn nötig, lernen, die Menge des Urins zu messen und sein spezifisches Gewicht zu bestimmen. Sie muß ferner über Menge und Beschaffenheit der zugeführten Getränke und Speisen genügende Auskunft geben können, und wenn es auf äußerste Genauigkeit nicht ankommt, kann man nach einiger Übung solche Auskunft erteilen, ohne jedesmal zu messen und zu wägen. Man bestimmt den Meßgehalt der vom Kranken benutzten Gefäße, Löffel beiläufig, man ermittelt, wie schwer eines der jeweils gebrauchten Eier (ohne Schale), eines der gebrauchten Brote, Zwiebacke, Zuckerstücke u. s. w. durchschnittlich ist. Über die hierbei erforderlichen Geräte siehe unten.

Was im einzelnen Fall zu beobachten ist, wird der Arzt angeben, und er wird die Pflegerin auch über die Art und Weise, wie sie zu beobachten hat, und in den nötigen Handgriffen gern unterweisen. Denn er wird dadurch nicht nur seine eigene Aufgabe erleichtert finden, sondern auch im Interesse des Kranken handeln. Manches, auf dessen Feststellung er aus Zeitmangel verzichten müßte, wird beobachtet werden können und, in geeigneter Weise von der Pflegerin zu Papier gebracht, die wünschenswerte Übersicht über den Gang länger dauernder Krankheiten gewähren. Neben den meßbaren sind selbstverständlich auch die allgemeinen Erscheinungen am Kranken nicht zu übersehen: Blässe oder auffallende Röte der Haut, Hautausschläge, welche oft nur wenige Stunden lang bestehen, Schmerzen, Delirien, Schlaf, Husten und Atemnot, Schmerz und Zwang beim Urinieren und Stuhlgang u. s. w. Auch hier wird der Arzt die Pflegerin auf die zu erwartenden und zu beobachtenden Erscheinungen meist im voraus aufmerksam machen können. Schlecht erfüllen Pflegerinnen ihre Aufgabe, wenn sie bei Beobachtung der Kranken mehr ihre *Phantasie* als nüchterne Aufmerksamkeit walten lassen und übertriebene Schilderungen von Schmerzen, Schlaflosigkeit u. s. w. machen, wenn sie dem Arzte von den Ursachen erzählen, welche nach ihrer *Meinung* eine Erscheinung herbeigeführt hat, die wirkliche Ursache aber übersehen. Wenn z. B. ein Kranker mehr hustet als gewöhnlich, so „muß er sich erkältet haben", während Rauch oder Staub schuld war, den die Pflegerin selbst erregt hatte oder der Besuch eines Freundes, dem sie gestattet hatte, im Krankenzimmer allzulang zu verweilen, mit dem Kranken zu sprechen oder gar eine Zigarre zu rauchen. Von anderen, *stumpfsinnigen* und *indolenten* Pflegerinnen erfährt der Arzt gar nichts, als „daß es immer gleich gehe", und er muß ihnen mit Mühe einige Aussagen abpressen, wobei dies und jenes wichtige Vorkommnis unerwähnt bleibt, ja unsicher ist, ob man nicht der Pflegerin die Antworten suggeriert hat.

C. Um die Anordnungen des Arztes bezüglich Behandlung eines Kranken richtig auszuführen, muß sich die Pflegerin dazu hergeben, eine Anzahl einfacher Verrichtungen zu erlernen. Sie muß Verbände machen oder bei solchen mithelfen, Eisblasen, kalte und warme Aufschläge, Kataplasmen, Prießnitzsche

Verbände herstellen und auflegen, ferner Inhalationsapparate bedienen, Ausspülungen und Einläufe, Morphiumeinspritzungen (nur auf ärztliche Anordnung!) machen, im Notfall auch die Harnblase aseptisch katheterisieren. Alle diese Dinge kann jedermann ohne große Mühe unter Anweisung des Arztes erlernen (zumal bei länger dauernden Krankheiten), wenn er im Interesse des Kranken etwaige Gefühle des Ekels und der Schamhaftigkeit zu überwinden versteht. Von besonderer Wichtigkeit, namentlich bei länger dauernden Krankheiten, bei Schwachen und Gelähmten schon bei kurzem Krankheitsverlauf ist es, das sog. Durchliegen zu verhüten, und ist darauf, z. B. nach Schlaganfällen, schon vom ersten Krankheitstag an alle Aufmerksamkeit zu richten. Bei Infektionskrankheiten sind es besonders auch die Desinfektionsmaßregeln sowohl während als nach der Krankheit, welchen die Pflegerin alle Aufmerksamkeit zu schenken hat. — Was die zur häuslichen Krankenpflege notwendigen Geräte betrifft, so wird man sich natürlich neben den Bedürfnissen des eben vorliegenden Falles auch wesentlich nach den Geldmitteln und den am Wohnort zu kaufenden Geräten einrichten müssen. Zum ärztlich notwendigen und nicht allzu teuren Inventar einer jungen Familie, in welcher auch Geburten vorkommen und Kinder zu pflegen sind, gehört eine kleine Brückenwage von ca. 100 kg Tragkraft, eine kleine Wage nach Art der Briefwagen, auf welcher bei einer Tragkraft von ca. 200 g, ohne Gewichte noch 5 g bequem abgewogen, 2,5 g geschätzt werden können, ferner ein Meßzylinder mit 250 ccm Inhalt, auf welchem 2 ccm abzulesen sind, ein gutes Maximalthermometer, ein kleiner Inhalationsapparat, eine Spülkanne mit Schlauch und Hahn zum Klistieren. Neben den kurzen und harten gewöhnlichen Klistierrohren kann man aus einem sog. englischen Katheter (mit einem Auge und einer der stärksten Nummern, etwa Nr. 18) einen längeren, weicheren Ansatz improvisieren, um solchen weit in den Darm hinauf einführen zu können. Endlich ist nötig eine Bettschüssel, ein Uringlas und ein Nachtstuhl. In die Hausapotheke gehört etwas Opiumtinktur, als starkes Gift besonders sorgfältig aufzubewahren, gepulverte Borsäure, ein Vorrat künstliches Emsersalz; Karbolqueckſilberpflaster zum Bedecken von Furunkeln, kleinen Bißwunden u. s. w; etwa 30 ccm Jodoformkollodium, etwas Heftpflaster oder Zinkpflaster für reine Wunden, etwas Verbandwatte und einige Binden (in Blechbüchsen oder Karton), ein kleiner Vorrat eines Desinfektionsmittels (5%ige Karbollösung; Kreolin oder Lysol, als giftig besonders sorgfältig aufzubewahren). Wenn keine Apotheke am Ort ist, kann man als mildes Abführmittel Rizinusöl, als stärkeres eine Mischung von Bittersalz und Glaubersalz hinzufügen; ferner, wenn im Ort nicht zu haben, einen Vorrat von Brennspiritus. Die übrigen zur Krankenpflege nötigen Geräte sind nach Bedarf zu beschaffen. Viele an sich zweckmäßige und bequeme Geräte sind wegen ihres hohen Preises nicht jedermann zugänglich oder sind nur in großen Städten zu beschaffen, es werden daher im folgenden namentlich auch solche Geräte und Methoden berücksichtigt werden, welche im eigenen Hause improvisiert werden können.

Wer am Sitze eines Arztes wohnt, kann die zur Krankenpflege erforderlichen Maßregeln und Handgriffe zur Not von diesem erst im Falle eintretender Krankheit von Angehörigen sich zeigen lassen, wer aber seinen Wohnort weit ab vom Sitze eines Arztes hat oder gar in unkultivierte Gegenden zieht, in welchen ärztliche Hilfe nicht zu erlangen ist, tut gut,

sich bezüglich der Krankenpflege und Krankenbehandlung nicht auf die Anweisungen eines Buches zu verlassen, sondern das Wichtigste rechtzeitig durch praktischen Unterricht zu erlernen; ja es ist für Auswanderer sogar ratsam, sich auf diesem Wege gewisse Kenntnisse von der Hebammenkunst zu verschaffen. Hat man tüchtige und erfahrene Lehrer, die sich beim Unterricht auf das Wesentliche und Wichtige beschränken, so kann man bei mäßigem Zeitaufwand eine Menge nützlicher Kenntnisse erwerben und wird alsdann auch die Lehren eines Buches mit besserer Einsicht und Erfolg für die Praxis verwerten können. Leider bestehen viele Kurse für Krankenpflegerinnen nicht sowohl aus praktischen Übungen als aus Vorlesungen über die Theorie der Krankenpflege, oder berücksichtigen sie mehr die Verhältnisse des Krankenhauses als die des Privathauses.

D. Die Desinfektion.

Die Mikroben, welche, von einem menschlichen Körper in den anderen gelangend, Infektionskrankheiten verursachen, befinden sich in ansteckungsfähiger Form im Schleim der Luftwege von Kranken, so z. B. bei Influenza, Lungenentzündung, Lungentuberkulose, im Belag des Rachens und der Mundflüssigkeit (z. B. bei Diphtheritis), in der Haut und ihren Abschilferungen oder Borken (z. B. bei Masern und Pocken), im Kot oder Erbrochenen (bei Cholera und Typhus), im Blut (bei Milzbrand, Pest, Malaria). Sie gelangen also durch Ausspucken, Niesen, Husten, Stuhlgang u. s. w. nach außen, oder sie gehen direkt von einem Menschen auf den anderen über, so die Keime bei Masern und Pocken schon durch Berühren des Kranken. Die bei Husten, Niesen entleerten Mikroben schweben an verstäubten Flüssigkeitströpfchen in der Luft des Krankenzimmers, oder sie trocknen, zugleich mit Schleim, Speichel an Kleider, Bett, Geräte des Kranken gelangt, dort an und die vertrocknete, Mikroben enthaltende Masse kommt als Staub in die Luft des Krankenzimmers; schließlich wird Infektionsstoff auf diesen Wegen in einem ganzen Haus und darüber hinaus verschleppt. Es ist daher neben der allgemeinen Reinlichkeit, dem Lüften u. s. w. sehr wichtig, bei Kranken besondere Maßregeln zu treffen, um die Mikroben zu vernichten. — Mikroben vernichtet man am sichersten durch Feuer, sodann durch strömenden Wasserdampf, endlich durch Chemikalien[1]).

Man sorgt also dafür, daß ausgehusteter Schleim nicht in Schnupftücher, hölzerne Spuckkästchen mit Spreuer u. dergl. gelangt, sondern in metallene oder tönerne Gefäße entleert wird, die entweder eine desinfizierende Flüssigkeit oder die nicht stäubende sog. Holzwolle enthalten, welche auch zum Packen benutzt wird. Letztere wird nach 24 oder 48 Stunden entfernt und mit dem anklebenden Schleim verbrannt. Kot, Erbrochenes wird mit Kalkmilch desinfiziert. Man nimmt etwa so viel Kalkmilch, als zu desinfizierende Masse da ist, verrührt gut und läßt eine Stunde stehen, ehe

[1]) Einfaches Kochen genügt nicht in allen Fällen zur Desinfektion, immerhin ist es nützlich, z. B. Leinwand, Baumwolltuch durch Kochen zu sterilisieren, wenn keine besseren Verbandstoffe zu Gebot stehen, ebenso nicht ganz reines Wasser, das mit Wunden in Berührung kommen soll, zu kochen, nachdem die groben Unreinigkeiten abfiltriert sind.

man es in den Abort gießt. Die Pflegerin hat Sorge zu tragen, daß sie keinen Ansteckungsstoff an die Kleider bekommt, zumal wenn sie neben der Krankenpflege auch sonst im Hause tätig sein muß. Sie wird also im Krankenzimmer und nur da eine große Schürze oder einen Mantel tragen, im ersten Fall die Arme bloß haben und sich häufig, besonders wenn sie mit dem Kranken in Berührung gekommen ist oder das Krankenzimmer verlassen will, mit Wasser und Seife und danach mit desinfizierender Flüssigkeit waschen. Häufige Reinigungsbäder werden von Nutzen sein. Eß- und Trinkgeräte, Handtücher u. s. w., welche der Kranke benutzt, sind separat zu halten und dürfen mit denen der übrigen Familie nicht zusammengebracht werden; sie sind häufig zu desinfizieren. Zu den Geräten des Krankenzimmers oder des Vorzimmers gehört also ein besonderer kleiner Tisch, auf welchem das Waschen und die Desinfektion geschehen kann.

Desinfizierende Flüssigkeit zum Waschen der Hände ist z. B. 2%ige Karbolsäurelösung oder eine 1%ige bis 2%ige Lösung von Kreolin oder Lysol. Bei großem Bedarf an desinfizierender Flüssigkeit kann man sich die billige Karbolseifenlösung anmachen. Zu ihrer Herstellung löst man 3 Gewichtsteile Kaliseife (Schmierseife) in 100 Teilen heißen Wassers. In 20 Teile dieser noch heißen Lösung gießt man 1 Teil der 100%igen Karbolsäure des Handels und löst sie unter fortwährendem Umrühren auf. Die Lösung ist lange Zeit haltbar. Zur Bereitung von Kalkmilch übergießt man 1 l zerkleinerten, frisch gebrannten Kalk mit $^3/_4$ l Wasser, wobei der Kalk unter Erhitzung das Wasser auffaugt und zu einem Pulver zerfällt. Dies wird mit stark 3 l Wasser übergossen und das Ganze gut verrührt. Kalkmilch muß in einem wohlverschlossenen Gefäß aufbewahrt und vor dem Gebrauch umgeschüttelt werden.

Nach dem Ablauf einer Infektionskrankheit wird der Kranke mehrmals gebadet, und die von ihm gebrauchten Gegenstände sowie das Krankenzimmer werden desinfiziert. Wertlose Gegenstände verbrennt man, Möbel (wenn nicht geleimt und furniert), Betten, Wäsche, Kleider, Bücher können durch strömenden Dampf desinfiziert werden; aus Leder und Gummi verfertigte Gegenstände vertragen denselben aber nicht. In großen Städten sind meist Desinfektionsanstalten, welchen man die durch Dampf zu sterilisierenden Gegenstände übergeben kann, und ist ein geschultes Personal hierfür wie zur Desinfektion der Wohnungen vorhanden. Man kann einen Dampfapparat zur Desinfektion aber auch improvisieren, indem man von einer Tonne beide Böden wegnimmt und sie über einen Waschkessel stellt. Oben bringt man einen gut schließenden Deckel mit Scharnier und zwei kleinen Öffnungen an, die eine in der Mitte zum Ausströmen des Dampfes, die zweite seitlich zur Aufnahme des in einen Kork eingesetzten Thermometers. An der inneren Seite des Deckels werden Haken zum Aufhängen der Kleider u. s. w. angebracht. Die Durchleitung des Dampfes muß bei einer Temperatur von nahezu 100° mindestens eine halbe Stunde geschehen. — Zur Desinfektion eines Zimmers und seiner Geräte ist ein sicheres und bequemes Mittel Verwendung des gasförmigen Formaldehyds. Sie kann nicht ohne ziemlich teure Apparate geschehen, denen eine Gebrauchsanweisung beigegeben ist, auf welche hier verwiesen werden kann. Zweckmäßig für diese Art der Desinfektion ist ein Apparat von Schering, die „Astulaplampe", und ein solcher von Prausnitz-Baumann. Formaldehyd übt,

gasförmig angewandt, keine Tiefenwirkung aus, sondern desinfiziert nur die Oberfläche; es sind also im Zimmer alle Gegenstände so zu stellen und zu legen, daß die entwickelten Dämpfe leichten Zutritt zu ihnen haben; es sind namentlich die Türen von Schränken und Kommoden zu öffnen. Ohne besondere Apparate desinfiziert man Zimmer durch Abreiben der Tapeten mit nicht zu weichem Brot — die herabfallenden Brösel werden feucht zusammengekehrt und sogleich verbrannt — durch Abwaschen gestrichener oder getünchter Wände mit 3%iger Karbollösung und frisches Tünchen mit Kalkmilch. Stubenböden, sehr beschmutzte Möbel werden zuerst mit Schmierseifelösung heiß abgewaschen, danach wie alle Geräte (auch Stiefel und Ledergegenstände) mit Lappen, welche in 3%ige Karbollösung getaucht waren, wiederholt abgerieben. Nach beendigter Desinfektion werden die dazu benutzten Geräte verbrannt oder ebenfalls desinfiziert, Abort- und Ausgußbecken mit 5%iger Karbollösung ausgespült, schließlich waschen sich die desinfizierenden Personen gründlich und desinfizieren ihre eigenen Kleider. Ob und wie energisch desinfiziert werden muß, hängt von der Art der Infektionskrankheit ab.

II. Das sog. Naturheilverfahren.

Es war in der Einleitung schon von dem angeblichen, in Wirklichkeit aber nicht bestehenden Gegensatz zwischen arzneiloser Krankenbehandlung, dem sog. Naturheilverfahren, und der Behandlung mit Arzneimitteln die Rede. Während nun die Wirkungsweise der Arzneimittel und ihre Anwendung in Krankheiten (die Arzneimittellehre) eine Disziplin der Medizin ist, auf welche hier nicht näher einzugehen ist, sollen die verschiedenen Zweige des sog. Naturheilverfahrens, soweit möglich, hier im Zusammenhang dargestellt werden, da sie zum Teil eigentlich zur Krankenpflege gehören und dem (geübten) Warteperſonal zufallen und zudem in neuerer Zeit das allgemeine Interesse in hohem Grade erregt haben.

A. Die Suggestion und Hypnose (psychische Therapie).

Wer vor einigen Jahrzehnten an tierischen Magnetismus und Somnambulismus glaubte, erregte den Spott und das Mitleid der Ärzte und Naturforscher. So unberechtigt waren diese Gefühle nicht, denn die Vertreter obiger Lehren waren unzuverlässige Leute, welche es zum Teil mit der Wahrheit nicht allzu genau nahmen, zum Teil aus Mangel an Kritik nicht im stande waren, gute Beobachtungen zu machen, und eine leichte Beute von Betrügern und Phantasten wurden. Zudem war die ganze Richtung dieser Zeit, auch außerhalb der gelehrten Kreise, reellen Verhältnissen zugewandt und dem Entstehen und der Beobachtung der in Frage kommenden Erscheinungen gleich ungünstig, während die jetzige Zeitrichtung, idealen und übersinnlichen Interessen bis zum Aberglauben zugetan, denselben einen nur allzu günstigen Boden gewährt. — Unter normalen Verhältnissen entsteht bekanntlich eine Empfindung, wenn der Sinnesreiz das betreffende

Sinnesorgan trifft, wenn die Haut an einer Stelle berührt wird, es entsteht Bewegung der Muskeln teils durch Willensimpuls, teils durch Reflex; auf dem Wege des Reflexes treten auch meist die Sekretionen der Drüsen ein. Und zwar richtet sich gewöhnlich die Stärke der Empfindung und der Bewegung nach der Stärke des Sinnesreizes und des Willensimpulses. Aber alltäglich sehen wir, daß Empfindungen von dem Inhalt des höheren Geisteslebens beeinflußt, Drüsensekretionen durch dasselbe veranlaßt werden, Bewegungen auf andere Weise als durch Willensimpuls entstehen. Der Schmerz im Zahn hört häufig auf, wenn man zum Zahnarzt kommt; wer seine Aufmerksamkeit gespannt auf einen bestimmten Gegenstand richtet, überhört oder übersieht Dinge, die ihm unter gewöhnlichen Umständen niemals entgangen wären. Viele Menschen empfinden heftiges Jucken, wenn sie von Hautkrankheiten oder Ungeziefer hören oder solches sehen, kritisch und nüchtern denkende Ärzte empfanden lästiges Herzklopfen, Beengung in der Herzgegend und hielten sich demnach für herzkrank infolge des Studiums der Herzkrankheiten. Diese Empfindungen entstanden also oder wurden gehemmt lediglich durch psychische Einflüsse. Man denke ferner, was Drüsensekretionen und Bewegungen betrifft, an das Rotwerden bei Verlegenheit, Erblassen bei Furcht, an die Tränen im Schmerz, an das Spiel der Gesichtsmuskeln bei Affekten u. s. w. Diese Wirkungen auf den Körper werden nun auch eintreten, wenn man das Gehirn absichtlich in denselben Zustand bringt, der in den eben erwähnten Beispielen unabsichtlich und namentlich ohne Willen eines dritten (wie man sagt, von selbst) entstanden war. Auch für solche absichtliche, mit Erfolg gekrönte Beeinflussung bietet das tägliche Leben Beispiele genug. Man denke an die Rührung und die Tränen, zu welchen empfindsame Leser durch den Dichter veranlaßt werden, man denke an dieselben Vorgänge, welche manche Damen nach Willkür, ohne Beeinflussung dritter, bei sich selbst hervorrufen können. Manche Menschen sollen nach ihrem Belieben erröten können, andere vermögen die Zahl der Pulsschläge nach Belieben zu beschleunigen und zu verlangsamen. Wenn man eine Vorstellungsreihe, namentlich eine solche, welche sich auf das Gefühlsleben bezieht, bei einer anderen Person hervorzurufen versucht und damit Erfolg hat, so nennt man den Vorgang gegenwärtig „Suggestion“; von Autosuggestion spricht man, wenn man eine solche Vorstellungsweise bei sich selbst erregt. Die Wirkungen der Suggestion, welche man zu Heilzwecken hervorruft, betreffen 1. die Skelettmuskulatur. Man kann durch Suggestion Katalepsie erzeugen derart, daß einzelne Glieder durch Zusammenziehung ihrer Muskeln steif werden und nicht mehr bewegt werden können, solange die Suggestion dauert. Eine Person in diesem Zustande kann z. B. den erhobenen Arm nicht mehr fallen lassen. Man kann ferner automatische Bewegungen erzeugen derart z. B., daß eine Person die Hände umeinander dreht und nicht aufhören kann, solange die Suggestion dauert; man kann endlich Lähmung der Muskeln erzeugen derart, daß eine Person nicht im stande ist, einen kleinen Gegenstand in der Hand zu halten, sondern denselben fallen lassen muß. 2. Noch leichter ist es, die Sensibilität zu beeinflussen, nämlich das Gefühl herabzusetzen oder völlig aufzuheben, sei es nur für Schmerzen, sei es für Eindrücke aller Art. Hiervon ist in der kleinen Chirurgie und z. B. beim Zahnziehen mit Vorteil Gebrauch gemacht worden. 3. Endlich ist von namhaften Forschern, so z. B. von Krafft-Ebing und Forel, aller-

dings in seltenen Fällen, beobachtet worden, daß durch Suggestion Blasen auf der Haut zu erzeugen sind, welche den Brandblasen oder den durch Blasenpflaster hervorgebrachten gleichen, ja es wurden sogar Hautblutungen an bestimmten Stellen hervorgebracht. 4. Daß auf die Atemfrequenz, die Herztätigkeit, die Peristaltik der Gedärme (Erzielung von Stuhlgang oder Verstopfung) Einfluß durch Suggestion ausgeübt werden kann, ist nicht auffallend; es können sogar Halluzinationen positiver und negativer Art erzeugt werden. Bei den ersten sieht der Beeinflußte Gestalten, welche in Wirklichkeit nicht vorhanden sind, er glaubt sich in einer gewissen Tätigkeit begriffen, z. B. reitend, fechtend, und führt die erforderlichen Bewegungen aus, bei der negativen Halluzination sieht er vorhandene Gegenstände nicht. — Nicht alle Menschen sind befähigt, Suggestionen anzunehmen. Bei den meisten hysterischen Personen ist diese Fähigkeit bedeutend erhöht; es genügt z. B. bei manchen Hysterischen, daß sie eine Krankheit bei anderen sehen, um sofort in dieselben Krankheitserscheinungen zu verfallen. So beobachtete der Verfasser selbst, daß ein hysterisches Mädchen eine mehrmonatliche hysterische Stimmbandlähmung bekam, als sie mit einer jungen Dame verkehrte, welche infolge Katarrhs einige Tage stimmlos war, und andere derartige Fälle. Selbst ganze Schulklassen sind beim Stottern oder bei epileptischen Krämpfen eines Mitschülers von denselben Erscheinungen befallen worden. Ein willensstarker, skeptischer Mann wird Suggestionen viel schwerer annehmen als ein Kind oder eine schwache Frau. Von großer Wichtigkeit ist die Persönlichkeit dessen, der die Suggestion erregt; sie gelingt umso leichter, je mehr dessen Autorität anerkannt und gefühlt wird. Es kommen deshalb Suggestionen auch, wie oben bemerkt wurde, viel leichter zu stande in Zeiten und an Orten, in welchen die allgemeine Stimmung dem Glauben an solche Dinge, an wunderbare, übernatürliche Heilungen günstig ist. Die religiösen Wunderheilungen beruhen fast alle auf Suggestion.

Die Mittel, um Suggestion herbeizuführen, sind sehr verschieden. Oft genügt, wie oben erwähnt, ein Vorbild, um die Suggestion zu erwecken, oft ein ernstlicher Befehl; das mächtigste Hilfsmittel zum Hervorbringen von Suggestionen ist aber die Versetzung in eine Art Schlaf, die sog. Hypnose (hypnos der Schlaf), welche deshalb fast immer angewandt wird, um Suggestionen zu Heilzwecken zu erzeugen.

Auch die Hypnose kann in vielen Fällen dadurch erzeugt werden, daß man die Vorstellung des Schlafes durch Worte suggeriert, und daß diese Suggestion von der Versuchsperson angenommen wird. Nicht selten kann man aber die Suggestion nicht durch Worte allein herbeiführen, sondern muß allerlei Kunstgriffe zu Hilfe nehmen. Hierher gehört bekanntlich das Fixieren eines glänzenden Gegenstandes, das Streichen mit den Händen u. dergl. Nach den Angaben der Fachmänner gelingt es, 80 bis 90 % aller Versuchspersonen zu hypnotisieren, wenn auch mit sehr verschiedener Leichtigkeit und in verschiedenen Graden. (Andere schätzen die Zahl der Personen, welche hypnotisierbar sind, freilich viel geringer.) Es hat sich gezeigt, daß nicht jeder Hypnotiseur alle Versuchspersonen hypnotisieren kann, bei welchen dies überhaupt möglich ist; bei manchen Versuchspersonen gelingt es einem Nachfolger, während es dem ersten Hypnotiseur unmöglich war. Es ist überhaupt fast selbstverständlich, daß das Hypnotisieren nicht von jedermann gleich gut erlernt und geübt werden kann. Wer selbst kritischer Natur

ist, ohne rechtes Vertrauen an den Versuch herangeht, wer den zu Hypnotisierenden nicht volles Vertrauen auf den Erfolg einflößen kann, denselben gegenüber nicht die genügende Autorität besitzt, wird wenig Erfolg haben. Durch energisches Kommando allein läßt sich Suggestion und Hypnose nicht erzwingen. Dadurch, daß einzelne Personen leicht, andere schwer oder gar nicht hypnotisieren können, entstand in früherer Zeit der Glaube, daß es sich um Mitteilung einer eigentümlichen, nur dem „Magnetiseur" eigenen „magnetischen" Kraft oder um Gebetserhörung, vermittelt durch eine besonders heilige Persönlichkeit u. dergl., handle, während es sich in der Tat nur um eine besondere Form der psychischen Beeinflussung handelt, welche ja auch im täglichen Leben in so außerordentlich verschiedener Weise von einem Menschen auf den anderen ausgeübt wird.

Die Hypnose ist eine Art Schlaf, von dem gewöhnlichen dadurch unterschieden, daß die Hypnotisierten Fragen beantworten, den Fremdsuggestionen gehorchen, kurz mit der Außenwelt in Beziehung (wie man sagt in *hypnotischem Rapport*) stehen. Die Hypnose hat also eine größere Ähnlichkeit mit dem „Schlafwandeln" als mit dem ruhigen, natürlichen Schlaf. Man kann nach *Forel* (Irrenarzt in Zürich) drei Grade des hypnotischen Schlafes unterscheiden: 1. Somnolenz. Der nur leicht Beeinflußte kann noch mit Anwendung seiner Energie der Suggestion widerstehen und die Augen öffnen. 2. Leichter Schlaf. Der Hypnotisierte kann die Augen nicht mehr öffnen, muß überhaupt einem Teil der Suggestionen gehorchen. 3. Tiefer Schlaf oder künstlicher Somnambulismus. Der Hypnotisierte gehorcht allen Suggestionen; nach dem Erwachen fehlt die Erinnerung an die Vorfälle im Schlafzustand, es können sogar Suggestionen übermittelt werden, welchen der Hypnotisierte erst nach dem Erwachen gehorcht — ohne zu wissen, woher die Anregung zu der vorgeschriebenen Handlung stammte. Der von selbst entstehende Somnambulismus (somnus Schlaf, ambulare herumgehen) nervenkranker Personen hat mit dem dritten Grad der Hypnose viel Ähnlichkeit, und man nimmt an, er sei durch Autosuggestion entstanden. Der sonderbare Zustand der Hypnotisierten ist aus den Vorstellungen des dänischen „Magnetiseurs" *Hansen* und seines Schülers *Böllert* wohl vielen Lesern aus eigener Beobachtung noch in Erinnerung. Die Hypnotisierten aßen Kartoffeln als Orangen, tranken Tinte statt Bier, rochen an einem Bleistift und glaubten eine Rose vor sich zu haben, sie ritten auf Stühlen, als ob sie zu Pferd sitzen würden, machten Bewegungen, als ob sie auf dem Fechtboden wären, sie wurden am ganzen Körper so steif, daß sie wie ein Brett dalagen, nur die Fersen und das Hinterhaupt durch Stühle unterstützt. Durch die Weichteile gestoßene Nadeln machten weder Schmerz noch Blutung.

Die Hypnose und die Suggestionen in der Hypnose dürfen nur den Zweck haben, Kranke von ihren Beschwerden zu befreien, und die Methode soll nur von dazu ausgebildeten Ärzten in Anwendung gebracht werden. Denn die Hypnose ist ein künstlich herbeigeführter *krankhafter Zustand* und dieselbe ist in den Händen unerfahrener und moralisch unzuverlässiger Menschen selbstverständlich keineswegs ungefährlich.

Die Befürchtung, es könne in der Hypnose der Befehl suggeriert werden, etwas Unrechtes zu tun oder zu dulden oder vollends ein Verbrechen nach einiger Zeit, also etwa nach acht Tagen, zu begehen und der Hypnotisierte müsse dem Befehl willenlos folgen, hat keine praktische Bedeutung. Denn der leicht Hypnotisierte ist *nicht ganz*

willenlos, und ein Mensch kann gegen seinen Willen überhaupt nicht in Hypnose versetzt werden, vollends nicht in so tiefe, als nötig wäre, daß man ihm „posthypnotische" Suggestionen mit Erfolg beibringen könnte. Wer einen willensschwachen und dazu fähigen Menschen zu einem Verbrechen verleiten will, wird andere und sicherer zum Ziel führende, weniger auffallende Wege finden, als die tiefe Hypnose. Ebensowenig ist zu befürchten, daß Gerichtszeugen von einem Hypnotiseur bezüglich ihres Zeugnisses beeinflußt werden könnten. Personen, bei denen dies etwa möglich wäre, werden ohnedem von einem einsichtigen Richter als unzuverlässige, nervenkranke Personen erkannt und demnach gewürdigt werden. Gefährlicher als hypnotische Einflüsse für die Justizpflege sind die Suggestionen, welchen Zeugen durch allzu eifrige, mit dem Seelenleben wenig bekannte Richter und Anwälte ausgesetzt sind. Wenn z. B. Zeugen über eine Rauferei, welche sich bei Nacht in wenigen Augenblicken abspielte, nach geraumer Zeit eingehende Auskunft geben sollen, teilen sie sich häufig in zwei Gruppen, von welchen die eine für den Angeklagten günstig, die andere ungünstig aussagt. Materiell ist die Aussage einer Gruppe unwahr, denn sie widerspricht der Aussage der anderen Gruppe direkt; aber beide Teile machen ihre Aussage im guten Glauben. Sie sind durch Autosuggestion, vermittelt durch ihre Stellung zum Angeklagten, dazu gekommen, ihre unvollkommene Beobachtung in der ihnen glaubwürdigen Richtung zu ergänzen, und sind von der objektiven Wahrheit ihrer Aussage felsenfest überzeugt. Dazu kommt noch, daß Personen niederen Standes, durch die Feierlichkeit der Gerichtsverhandlung befangen, meinen, sie müssen irgend eine positive Aussage machen und nicht den Mut haben, dem sie drängenden Richter gegenüber zu erklären, daß sie eben nichts Sicheres sagen können. Ähnlich, wenn eine Unterredung nach langer Zeit von beiden Beteiligten wiedergegeben werden soll. In vielen Fällen ist es unmöglich, dies in objektiver Weise zu tun, nicht allein, weil das Gedächtnis fehlt, sondern weil der Eindruck, welchen die Unterredung gemacht hat, subjektiv gefärbt ist. Man kann oft beobachten, daß schon wenige Minuten nach einem Gespräch beide Beteiligten ganz verschiedene Angaben über Einzelheiten desselben machen, beide im besten Glauben an die Treue ihrer Darstellung. Jeder psychische Eindruck beruht (mehr oder weniger) nicht auf genauer Auffassung aller Einzelheiten, sondern auf der Wahrnehmung einzelner die Aufmerksamkeit besonders erregender Punkte, das übrige wird durch die Phantasie dazu ergänzt. — Der Richter hüte sich deshalb, Leuten Aussagen abzupressen, welche sie nach Lage der Dinge nicht sicher machen können.

Die Krankheiten, bei welchen die psychische Behandlung wirksam ist, sind natürlich in erster Linie die Nervenkrankheiten, und zwar vor allem die Hysterie. Da nun bei den anderen, sog. organischen Krankheiten, wie z. B. Lungenentzündung, Lungentuberkulose, Symptome von seiten des Nervensystems nicht fehlen, so ist ein gewisser Einfluß der Suggestionstherapie zur Linderung der Schmerzen, des Hustenreizes auch bei diesen wohl möglich. Ein direkter Einfluß auf die eigentliche Krankheit ist in solchen Fällen aber freilich unmöglich. Doch ist auch der indirekte Einfluß unter Umständen erheblich und wertvoll, so z. B. die Unterdrückung des Hustenreizes, zu welcher Kranke mit Lungentuberkulose in den Heilanstalten erzogen werden. Es wird dadurch der Gebrauch narkotischer Arzneimittel bis zu einem gewissen Grade eingeschränkt. Zur erfolgreichen Behandlung schwerer Krankheiten, welche zum Tode führen können, ist die psychische Therapie nur in sehr beschränktem Maße zu verwenden, dagegen wohl geeignet, viele Leiden und Beschwerden, namentlich der Nervenkranken, zu lindern.

Unbewußt und indirekt wird die psychische Behandlungsmethode gar oft ausgeübt. Der überraschende Erfolg neuer Arzneimittel und neuer Behandlungsmethoden beruht nicht zum geringsten Teil auf Suggestion, welche unwirksam wird, wenn die Sache nicht mehr neu ist. Die mächtige Ein-

wirkung gewisser Persönlichkeiten beruht auf Suggestion, und die Erfolge, welche der Meister aufzuweisen hatte, sind den Jüngern nach seinem Tode versagt. In dieser Beziehung haben freilich die minder glänzenden und weniger Aufsehen erregenden Errungenschaften der exakten Wissenschaft sehr viel voraus, sie können gelehrt werden, bleiben dauerndes Gemeingut der Menschheit und verfehlen ihre Wirkungen nicht, wenn sie auch von weniger selbstbewußten Männern angewandt werden, als die Herren des Kurpfuschertums zu sein pflegen. Ärzte, welche dieses Selbstbewußtsein der Heilenden einerseits, das blinde Vertrauen der Kranken anderseits für den wichtigsten Faktor bei der Krankenbehandlung halten, fühlen sich offenbar unsicher in Anwendung der reellen und mächtigen Hilfsmittel der modernen Medizin. Es stände schlimm um die Behandlung der Säuglinge und vollends um die Tiermedizin, wenn in der Tat die Suggestion eine so große und ausschlaggebende Rolle beim Heilen von Kranken spielen würde, als heutzutage viele Ärzte glauben.

B. Die Wasserbehandlung und die verschiedenen Arten von Bädern.

Die Wasserbehandlung hat in der Schätzung der Menschen eigentümliche Wandlungen durchgemacht. Als der römische Kaiser Augustus von einem griechischen Arzt Namens Musa durch dieselbe von seinen Leiden befreit wurde, bekam letzterer einen ungeheuren Zulauf von Personen der höchsten Stände. Nach seinem Tode aber sank die Wasserbehandlung wieder in ihre frühere untergeordnete Stellung zurück. Ähnlich ging es, als der Bauer Prießnitz vor etwa 100 Jahren die Wasserheilkunde wieder zu Ehren brachte. Von allen Weltgegenden strömten die Hilfesuchenden ihm zu, und die große Menge von Neurasthenikern, Hypochondern und Hysterischen, welche nach manchen vergeblichen Kuren Heilung oder Besserung fanden, wurden nicht müde, seinen Ruhm zu verkündigen. Mit eiserner Strenge führte er seine eingreifenden Kuren ohne Berücksichtigung der Individualität durch, und sein Mangel an medizinischen Kenntnissen verlieh ihm eine Zuversicht und Kühnheit, welche der gebildete, mit den Gefahren solcher Kuren vertraute Arzt niemals besitzen kann. Die vielen Mißerfolge und Unglücksfälle blieben unbeachtet, doch wies Prießnitz nach übeln Erfahrungen schließlich die Herz- und Lungenkranken zurück. Nach Prießnitz kam für die Wasserbehandlung wieder eine Zeit, in welcher sie in den Hintergrund treten mußte, bis sie in neuester Zeit durch Pfarrer Kneipp von neuem in die Mode gebracht wurde, in einer Weise, welche ganz an die Tätigkeit und die Erfolge von Prießnitz erinnert. Die zahlreichen Arbeiten und Untersuchungen der Ärzte über die Wirkungen der Wasserbehandlung, welche in den letzten Jahrzehnten gemacht worden sind, und ihre Resultate sind weniger an die Öffentlichkeit gedrungen; zum Teil beginnen sie schon wieder in Vergessenheit zu geraten.

Die Wasserbehandlung, die in den Anstalten ausgeübt wird, hat natürlich ziemlich dieselben Wirkungen wie die Bäder, welche man zu Hause, in Flüssen und im Meere nimmt. Hiervon war schon oben bei der Pflege der Haut die Rede. Doch soll hier namentlich die Wirkung des Kaltwassers noch einmal geschildert werden, da die Prozeduren der Anstalten immerhin einige Eigentümlichkeiten in dieser Beziehung haben.

Man fühlt sich nach einem kalten Bade erfrischt und gestählt, nach einem

warmen erschlafft; kaltes Wasser härtet ab, beeinflußt die Wärmeabgabe und dadurch den Stoffwechsel, die Atmung, den Blutkreislauf und namentlich die Verteilung des Blutes.

Kaltes Wasser (wie Kälte überhaupt) bewirkt nämlich, daß sich die Blutgefäße des betreffenden Körperteils, in erster Linie natürlich der betreffenden Hautpartie, zusammenziehen, und zwar dringt die Kältewirkung in ziemliche Tiefe ein. Wirkt die Kälte auf die ganze oder einen großen Teil der Körperoberfläche, so drängt sich das Blut in den inneren Organen zusammen und macht hier Blutüberfüllung. Da sämtliche oberflächlichen, also eine große Anzahl der Blutgefäße verengt sind, steigt der Blutdruck, es wird die Herzarbeit vergrößert. Hört die Kältewirkung auf, so strömt das Blut in vermehrter Menge in die bisher blutarmen Bezirke, sie werden wärmer und röter („Reaktion" der Kaltwasserärzte). Zu lange und heftige Einwirkung der Kälte macht venöse Blutstauung in dem betreffenden Bezirke, die Haut wird blau und der Körperteil schließlich sogar durch Blutstockung brandig. Wird ziemlich kaltes Wasser nur ganz kurz angewandt, so tritt die Reaktion in den Vordergrund, sie kann durch die mechanische Gewalt des Wassers (in Form der Duschen) und durch Abreibungen noch gesteigert werden. Bei schwächlichen und blutarmen Menschen bleibt die Reaktion ungewöhnlich lange aus, sie werden nicht warm, die Haut bleibt blaß; durch Wiederholung und Übung kann dies allmählich verbessert werden, so daß das kalte Bad eine Art Gymnastik für die Muskeln der Hautgefäße ist. Hierauf beruht ohne Zweifel die abhärtende Wirkung der Kaltwasserbehandlung.

Ausgedehnte **Kaltwassereinwirkung** entzieht dem Körper natürlich sehr viel Wärme, facht also die Oxydationsprozesse an, steigert die Kohlensäureausscheidung, befördert, wie man sagt, den Stoffwechsel, wie dies beim Fluß- und Seebad geschildert wurde. Das indifferente Bad (30 bis 35° C.) wirkt beruhigend, muskelerschlaffend, schlafmachend. Die heiße trockene Luft befördert die Wasserausscheidung durch Haut und Lunge. Das heiße Bad und die feuchte heiße Luft staut die Körperwärme auf, da die Wärmestrahlung und die Wasserabscheidung durch Haut und Lunge gleichzeitig erschwert sind. Im warmen und heißen Bad sind die Wände der Hautblutgefäße erschlafft, im kalten Bad aber sind sie straffer.

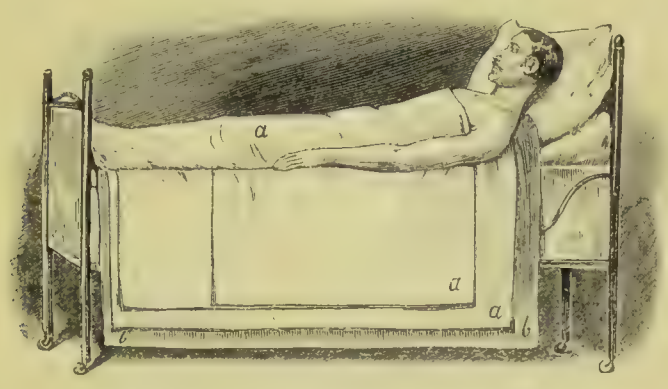
Die Wasserbehandlung besteht überwiegend in Anwendung des kalten Wassers, und zwar kommen hauptsächlich folgende Prozeduren zur Anwendung:

1. Die kalte Abreibung wird meist unmittelbar vom Bett aus, Morgens nüchtern, gemacht, der Kopf wird mit kalter Kompresse bedeckt, um den Blutzudrang zum Hirn abzuhalten. Der Badediener reibt mit einem rauhen großen Leintuch, welches, in 10 bis 20° C. warmes Wasser getaucht, um den Körper des Kranken geschlagen wird, diesen so lange ab, bis er Erwärmung der Haut bemerkt. Dann wird gut abgetrocknet, angekleidet und ein Spaziergang gemacht, um den Körper zu erwärmen.

2. Die Einpackung oder der Wickel von Prießnitz geschieht in nasse Leinwand, mit kaltem Wasser benetzt, darüber kommt, fest anliegend und die Leinwand allseitig überragend, eine Wolldecke. Nur wenn man die Einpackung häufig erneuert, wirkt sie wärmeentziehend, bleibt sie lange liegen, so wirkt sie, wenn sie vorschriftsmäßig gemacht wurde, so daß das Wasser der Leinwand nicht verdunsten kann, als warmer Umschlag, da

die Leinwand bald Körpertemperatur annimmt. Wenn man diese Wirkung beabsichtigt, kann die Leinwand auch mit Wasser von Körpertemperatur benetzt werden. Ein allgemeiner Wickel des Leibes, welcher nur den Kopf frei läßt, wirkt bei langem Liegen schweißtreibend. Die Moorbäder, und namentlich die Behandlung mit Fango (einem vulkanischen Schlamm aus Oberitalien, der gegenwärtig viel verschickt wird), wirken in der Art des

Fig. 105.



Allgemeiner Wickel des Körpers, halb fertig. a Nasse Leinwand, b Wolldecke.

Fig. 106.

Allgemeiner Wickel des Körpers, ganz fertig.

langdauernden Prießnitzschen Wickels. Der Wickel kommt als allgemeiner Wickel, Rumpfwickel, Halswickel u. s. w. zur Anwendung.

3. Bei den Duschen und der stärksten derselben, dem Sturzbad an einem gestauten Bach, Fluß oder dem Ausfluß eines Weihers, wirkt neben der Temperatur des Wassers die mechanische Gewalt desselben. Man wendet die warme, kalte und unter dem Namen der schottischen Dusche eine Abwechslung von warmer und kalter Dusche an.

4. Die Bäder. Das kalte Halbbad geht dem Kranken etwa bis zum Nabel, bewirkt aber starke Abkühlung, weil von einem oder zwei Badewärtern der ganze Körper mit nassen Händen massiert und Brust, Rücken und Nacken von Zeit zu Zeit mit Wasser begossen wird. Die Temperatur des Halbbades

beträgt 15 bis 25° C., die Dauer 1 bis 30 Minuten. Das kalte Vollbad in 1 bis 1,5 m tiefem Behälter mit Wasser von 10 bis 12° C. wird häufig unmittelbar nach einem Wickel bei schwitzender Haut gemacht, ist also ein sehr starker Eingriff, seine Dauer immer ganz kurz. Man wendet auch partielle Bäder an, Sitzbäder, Fußbäder, Handbäder, kalt, lau oder warm. Das permanente warme Bad wurde früher bei ausgedehnten Verbrennungen und anderen schweren Verletzungen viel gebraucht, wenn der Verband und die Lagerung im Bett schwierig und schmerzhaft war. Durch die Fortschritte der Chirurgie ist das Feld dieser Behandlungsmethode heutzutage erheblich eingeschränkt worden. Sog. kohlensaure Bäder (solche, in welchen während des Bades Kohlensäure sich entwickelt und im Badwasser gelöst wird) werden jetzt vielfach in Nachahmung der natürlichen kohlensauren Bäder angewandt bei Temperaturen von 30 bis 35° C. Sie röten die Haut nach kurzem Erblassen energisch, der Blutdruck steigt, die Puls- und Atemfrequenz fällt erheblich. — Indem man Elektrizität in die Badeflüssigkeit einleitet, erhält man das sog. hydroelektrische Bad. Es können beide Pole, durch welche der elektrische Strom eintritt, in die Flüssigkeit eintauchen, oder es berührt ein Pol den Körper des Kranken und nur der andere taucht in die Flüssigkeit ein. Man benutzt solche Bäder namentlich bei Neurasthenie.

5. Die Einwirkung trockener oder dampferfüllter heißer Luft findet hauptsächlich in Form der römisch-irischen und russischen Bäder statt. Beide Arten von Heißluftbädern erhöhen die Körpertemperatur durch Wärmestauung, beschleunigen Puls und Respiration, machen die Haut blutreich und führen zu starker Wasserverdunstung. In einem (römisch-irischen) Heißluftbad verliert man gewöhnlich 800 bis 1000 g Wasser durch Verdunstung, im (russischen) Dampfbad nur etwa 400 g Wasser, denn an die schon vorher mit Wasserdampf gesättigte Luft kann der Körper nicht so viel Wasser durch Verdunstung abgeben. Wenn im Heißluftbad der stark schwitzende Körper noch durch einen Badediener massiert wird, gehen große Mengen abgestorbener Oberhaut und eventuell Staub und Schmutz ab. Man beendet diese heißen Bäder meist durch ein kaltes oder laues Vollbad oder eine solche Dusche, um die Haut vor Beendigung des Bades wieder in normale Verfassung zu bringen. Bäder in heißem Sand wirken ähnlich wie Heißluftbäder. Die Moorbäder und Schlammbäder zeichnen sich aus durch ihre stark hautreizende Wirkung; man pflegt sie etwas wärmer zu nehmen als die Wasserbäder (mit 38 bis 39°) und der Körper erwärmt sich alsdann unter ihrer Einwirkung um 1 bis 2° C. Die Pulsfrequenz und Atemfrequenz steigt im Moorbad, es tritt leicht Blutüberfüllung des Gehirns, Nasenbluten auf, die etwa vorhandene Menstruationsblutung wird stark vermehrt. Auch zu örtlicher Behandlung, z. B. eines Gliedes, finden Schlammbäder Anwendung. — Bei der Heißluftdusche nach Frey wird ein Strom heißer Luft von 100 bis 150° gegen eine Stelle der Haut geblasen, welche danach stark gerötet und samt dem darunter liegenden Gewebe blutüberfüllt wird. Das Verfahren soll namentlich gegen Nervenschmerzen und Rheumatismen gute Dienste leisten. Im sog. Lichtbad ist durch eine Anzahl von Glühlichtlampen auf bequeme Weise ein Heißluftbad hergestellt. Die Körpertemperatur steigt also darin, der Puls wird beschleunigt und es tritt starke Schweißbildung ein. Man stülpt z. B., um ein solches Lichtbad zu geben,

eine Art Mulde über den nackt daliegenden Kranken, welche oben und unten durch Tücher abgeschlossen ist. Der Kopf bleibt außerhalb der Mulde, die an ihrer inneren Fläche eine Anzahl Glühlichtlampen trägt. Noch ganz andere Wirkungen können die elektrischen Bogenlampen erzielen, wovon unten die Rede sein wird. Das sog. Luftbad, welches neuerdings unter den Methoden des Naturheilverfahrens eine Rolle spielt, besteht einfach darin, daß man nur mit einer Badehose bekleidet im Zimmer oder wenn es die Witterung irgend erlaubt, im Freien geht oder sich sonst Körperbewegung macht. Die Lufttemperatur soll dabei jedenfalls für Anfänger nicht unter 10° C. sinken und das Luftbad dauere beim Beginn nicht über

Fig. 107.

Guß nach Kneipp.

5 Minuten. Fanatiker gelangen auch dazu, im Winter bei —10° C. ohne Schaden nackt herumzugehen. Nicht selten entstehen durch solche Luftbäder scharlachähnliche Hautausschläge, welche mit starkem Jucken beginnen und nach Aussetzen der Behandlung unter Hautabschuppung verschwinden. Das Luftbad ist das einfachste und natürlichste Abhärtungsmittel und seine Wirkung besteht ohne Zweifel nur in der Abhärtung gegen Witterungseinflüsse.

6. Von der Einwirkung der verschiedenen Arten von Lichtstrahlen auf den Körper war schon bei der Pflege des Auges die Rede; sie ist natürlich am stärksten gegenüber der Haut und den an der Oberfläche gelegenen Organen und man hat sie daher namentlich bei der Behandlung von Hautkrankheiten benutzt. Schließt man die chemisch wirksamen Strahlen aus (ungefähr wie es in der nur mit rotem Licht beleuchteten Dunkelkammer der Photographen geschieht), so soll in solchem Raum der Verlauf der Pocken

und des Rotlaufs sehr günstig beeinflußt werden. Am bekanntesten aber ist die sog. Lichttherapie des Lupus, einer durch Tuberkelbazillen verursachten, sehr bösartigen Hautkrankheit, geworden, wie sie von Finsen in Kopenhagen geübt wird. Das Licht, welches sehr starke Bogenlampen entsenden, wird in wasserdurchströmten Linsen von Bergkristall sowohl abgekühlt als konzentriert. So treffen die chemisch wirksamen violetten und ultravioletten Lichtstrahlen allein die Haut, welche durch wasserdurchströmte Drucklinsen blutleer gemacht wurde. Linsen von Bergkristall sind notwendig, weil Linsen von gewöhnlichem Glas die ultravioletten Strahlen absorbieren würden, und blutleer wird die Haut gemacht, weil alsdann die ultravioletten Lichtstrahlen sehr viel tiefer in sie eindringen, was zur Heilung von Lupus notwendig ist. Da die Belichtung bei dieser Krankheit täglich 1- bis 2mal je 1 Stunde dauert und die exponierte Stelle nur etwa 2 cm im Durchmesser betragen soll, so ist die Behandlung leider sehr langwierig und entsprechend teuer. Man hat versucht, bei den Bogenlampen statt der gewöhnlichen Kohlenelektroden hohle Eisenelektroden zu verwenden, die von innen durch strömendes Wasser gekühlt werden, um die großen und teuren Apparate billiger zu machen, mit denen Finsen arbeitet. Leider dringen die kalten Strahlen, die von diesen Eisenelektroden ausgesendet werden, nicht genügend weit in die Tiefe ein, um Lupus zu heilen, können aber eine scharf umschriebene Entzündung der Haut hervorbringen, die erst einige Stunden nach dem Versuch beginnt und einige Wochen dauert. — Ähnlich wie das Licht der Bogenlampen wirken: das Licht der Sonne, des elektrischen Funkens, welche beide reich an den wirksamen ultravioletten Strahlen sind, die Röntgenstrahlen und die sog. Becquerelstrahlen, wie sie namentlich von dem seltenen Metall Radium ausgesandt werden; alle erregen Entzündung auf der Haut, zerstören die Haarkeime und enthaaren die betreffenden Stellen für immer (hierzu scheinen sich Röntgenstrahlen am besten zu eignen), sie besitzen in hohem Maße die Fähigkeit, Bakterien zu töten. Außer zur Behandlung verschiedener Hautkrankheiten benutzt man deshalb neuestens auch die ultravioletten Strahlen zum Sterilisieren von Milch und gibt sich der Hoffnung hin, Krebsgeschwülste durch Becquerelstrahlen zur Heilung zu bringen, indem man eine kleine Menge des Metalls Radium in ein Röhrchen eingeschlossen in die Tiefe der Geschwulst einzusenken und so nicht nur von außen auf die oberflächlichen, sondern auch von innen auf die tiefsten Schichten derselben zu wirken beabsichtigt.

7. Gesteigertes Trinken von warmem und kaltem Wasser, durch welches man in früheren Zeiten die „Unreinigkeiten" des Körpers ausschwemmen wollte, wird gegenwärtig wenig mehr geübt, es würde am ehesten bei der echten Gicht passen.

8. Die Wasserkur des Pfarrers Kneipp hat in den letzten Jahren solches Aufsehen erregt, daß hier kurz auf dieselbe eingegangen werden soll. Im allgemeinen bringt Kneipp natürlich dieselben Prozeduren zur Anwendung, welche in den anderen älteren Wasserheilanstalten seit langer Zeit betrieben werden, doch hat er manche Eigentümlichkeiten. Eine der bekanntesten ist, daß der Kranke sich nach keiner Anwendung des Wassers abtrocknen darf, sondern naß sich ankleidet oder ins Bett legt. Eine zweite und sehr lobenswerte Eigentümlichkeit ist, daß Kneipp überall große Vorsicht und Schonung in Anwendung des Wassers empfiehlt, was namentlich dadurch erreicht

werden soll, daß man zu Beginn der Kaltwasserkur und bei Schwächlichen laues anstatt kalten Wassers nimmt und die Prozeduren sehr kurz macht. Eine dritte, ebenfalls lobenswerte Eigentümlichkeit ist, daß er den Apparat zur Wasserbehandlung möglichst vereinfacht hat, in der Absicht, sie jedermann ohne große Kosten zugänglich zu machen. Freilich ist er darin fast zu weit gegangen, da Einfachheit nicht gerade notwendig an bäuerische Rauheit geknüpft sein muß. Es werden diese und noch andere Eigentümlichkeiten Kneipps bei der nun folgenden Beschreibung der einzelnen Methoden näher hervortreten: 1. Bei den kalten Waschungen verbietet Kneipp das Frottieren und Kneten von seiten des Badedieners, die Waschung soll nur 1 bis 2 Minuten dauern, möglichst gleichmäßig sein, nicht vorgenommen werden bei Leuten, welche frieren oder sich kalt fühlen. 2. Den oben beschriebenen Wicklungen entsprechen die Aufschläger und Wicklungen

Fig. 105.

Dampf nach Kneipp.

Kneipps so ziemlich; als einfachen Ersatz der Ganzwicklung gibt er z. B. an, daß man in einen nassen gebrauchten Mehlsack schlüpfe und darüber her die Wolldecke binde. 3. Statt der Duschen wendet Kneipp seine Güsse (meist aus der Gießkanne) an. 4. Bei den kalten Vollbädern rät er zu sehr kurzer Dauer, höchstens 3 Minuten, warme Vollbäder allein gibt er nicht, sondern nur im Wechsel mit ganz kurzen kalten Vollbädern oder kalten Waschungen. Für die warmen Bäder benutzt Kneipp mit Vorliebe Absude von Heublumen (das ist der Abfall des Heues auf der Scheune), Haberstroh, Fichtenreisern oder von mehreren dieser Pflanzenteile zusammen. 5. Den heißen Wasserdampf verwendet Kneipp immer nur örtlich (für Kopf, Füße u. s. w.), nie für den ganzen Körper, nach seiner Anwendung folgt eine kalte Waschung, ein Guß oder ein kaltes Vollbad von 1 Minute, im Winter soll man sich danach etwa ½ Stunde im geheizten Zimmer aufhalten, ehe man ausgeht. Bei Erzeugung der Dämpfe mischt Kneipp dem Wasser starkriechende Kräuter bei (Fenchel, Salbei, Minze). Die Dauer des Dampfes beträgt je nach dem Körperteil, welchem derselbe zu teil wird,

und je nach den Umständen des Kranken 15 bis 30 Minuten; er soll nur einigemal in der Woche angewandt werden. 6. Bezüglich des Wassertrinkens gibt Kneipp die Vorschrift: trinke, soviel dich dürstet, und trinke nicht zu viel. Er selbst zieht kaltes Wasser als Getränk vor, läßt aber jedem die freie Wahl zwischen warm und kalt. — Bekannt ist, daß Kneipp zur Abhärtung Barfußgehen im nassen Gras, auf nassen Steinplatten, im Wasser, Reif und Schnee empfiehlt. Eindringlich tadelt er nämlich die Verweichlichung des modernen Menschen in Kleidung, Speise und Trank, gegenüber Witterungseinflüssen, und rät zur Mäßigkeit, indem er in dieser Verweichlichung die Hauptursache der Krankheiten erblickt. Kann man Kneipp bisher im allgemeinen beistimmen, so entwickelt er des weiteren Anschauungen über die Natur und Heilung der Krankheiten, welche man bei einem gebildeten Mann unserer Zeit nicht erwarten sollte. „Jede Störung ruht im Blute und die Arbeit der Heilung kann nur die zweifache Aufgabe haben: entweder muß ich das ungeordnet zirkulierende Blut wieder zum richtigen und normalen Laufe zurückführen oder muß ich die schlechten, die richtige Zusammensetzung des Blutes störenden Stoffe (Krankheitsstoffe) aus dem Blute auszuscheiden suchen. Das Wasser, speziell meine Wasserkur, heilt alle überhaupt heilbaren Krankheiten. Denn ihre verschiedenen Anwendungen zielen darauf hin, die Wurzeln der Krankheiten auszuheben, und sind im stande:

a) die Krankheitsstoffe im Blute aufzulösen;
b) das Aufgelöste auszuscheiden;
c) das so gereinigte Blut wieder in die richtige Zirkulation zu bringen;
d) den geschwächten Organismus zu stählen."

Daß ein Mann wie Kneipp in hohem Maße befähigt war, neben den heilsamen Wirkungen der Mäßigkeit und der Kaltwasserbehandlung *Suggestionen und die Heilwirkungen der psychischen Therapie* zur Geltung zu bringen, ist leicht zu verstehen. Nicht sowohl in der Geschichte der Medizin, als vielmehr in der Kulturgeschichte unserer Zeit wird sein Name unvergessen bleiben. Höchste Verfeinerung des Lebens und halbrohe Naturzustände; gelehrte Bildung mit Unfähigkeit, dieselbe für das Leben fruchtbar zu machen einerseits, Mutterwitz und Verachtung dieser Bildung anderseits; Verachtung und Mißtrauen in die ärztliche Kunst und dicker Aberglaube gegenüber dem Kurpfuschertum treten bei dem Verkehr Kneipps mit den höheren Ständen, den Ärzten und dem großen Publikum zu starker Kontrastwirkung zusammen.

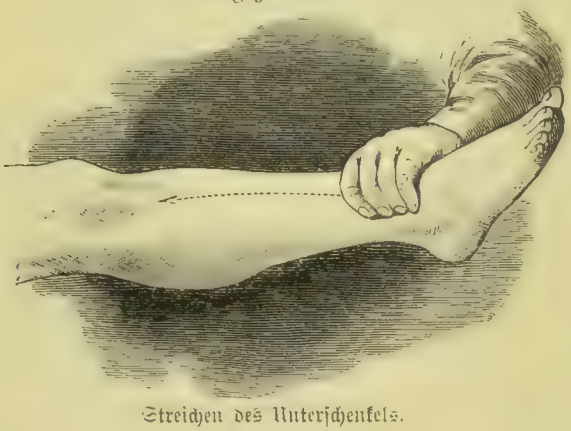
Die Wasserbehandlung und namentlich die Kaltwasserkur kommt in erster Linie gegen die *Nervenkrankheiten* in Anwendung, ähnlich wie die psychische Therapie, vermag aber neben der Suggestion erhebliche „organische", d. h. direkte materielle Wirkungen auszuüben und ist insofern ein kräftigeres Mittel als die rein psychische Therapie; sodann kommt sie in Anwendung gegen beginnende Tuberkulose und gegen Skrofulose, und zwar gegen diese namentlich in Form von See- und Solbädern. Solbäder, welche häufig auch zu Hause gebraucht werden, sollen 20 bis 60 g Steinsalz in 1 l Wasser aufgelöst enthalten. Ferner kommt Wasserbehandlung in Anwendung bei Bleichsucht, Gicht, Rheumatismus und Frauenkrankheiten, in neuerer Zeit auch gegen Herzkrankheiten meist in Form lauer kohlensaurer Bäder. Bei diesen Krankheiten findet die Behandlung gewöhnlich in Kurorten mit

Mineralquellen oder Thermen, den sog. Bädern, wie auch eigentlichen Wasserheilanstalten statt; in den gewöhnlichen Krankenhäusern und in den Familien kommt Wasserbehandlung hauptsächlich bei fieberhaften Krankheiten zur Abkühlung und bei Wassersucht als schweißerregendes Mittel in Gebrauch. Zur Abhärtung sind die einfachen Kaltwassermethoden Kneipps zu empfehlen, welche in jedem Hause leicht ausgeführt werden können.

C. Massage und Gymnastik.

Diese Methoden waren bei den Griechen und Römern sehr beliebt und sind es noch jetzt, namentlich die Massage, bei den Kulturvölkern des Orients und bei manchen wilden Völkern. In Deutschland wurde die öffentliche Aufmerksamkeit vor allem durch den Holländer Metzger und seine Erfolge auf die Massage gelenkt. Die Massage verwendet im wesentlichen vier Handgriffe. 1. Das Streichen (Fig. 109) geschieht mit der flachen Hand oder dem Daumenrand derselben. Die Richtung ist fast immer zentripetal, z. B. von der Hand gegen

Fig. 109.



Streichen des Unterschenkels.

den Oberarm. 2. Das Reiben (Fig. 110) geschieht mit der ganzen Hand oder den Fingerspitzen in kräftigen kreisförmigen Zügen und wechselt gewöhnlich mit dem Streichen ab. Man beabsichtigt mit dem Reiben, krankhafte Produkte zu zerdrücken und das Zerdrückte in das umgebende, gesunde Gewebe zu zerteilen. 3. Beim Kneten (Fig. 111) hebt man einen Muskel oder eine andere Gewebspartie heraus und knetet, walkt und drückt zwischen den Fingern oder zwischen den Fingern und dem unterliegenden Knochen. 4. Das Klopfen und Schlagen (Fig. 112) wird vorgenommen mit der Hand oder mit eigenen Instrumenten. — Die Massage wird teils an eingefetteten, teils an ungefetteten Körperteilen („trocken") ausgeübt, im ersten Fall dauert sie etwa 10 Minuten, im letzteren Fall 2 bis 5 Minuten. Die Massage befördert den Lymphstrom und die Abfuhr venösen Blutes und wirkt in dieser Hinsicht schon, wenn man die gesunden, zentral von der kranken Stelle gelegenen Partien streicht. Man beginnt deshalb die Massage meist mit Streichen an dieser Stelle. Sie wirkt, wenn sie nicht allzulang fortgesetzt wird, als Reiz günstig auf die Zufuhr arteriellen Blutes. Blutergüsse und

andere krankhafte Produkte werden durch Reiben in die gesunden Teile hineingedrückt und dann die Abfuhr derselben durch zentripetales Streichen in den Lymphstrom und den Strom des venösen Blutes befördert. Durch die Massage werden ferner krankhafte Verwachsungen gelockert und gelöst,

Fig. 110.

Reiben und Streichen am Kniegelenk.

es werden neben den durch Nichtgebrauch entarteten Muskeln auch die steif gewordenen Gelenke wieder brauchbarer nicht nur dadurch, daß sie gedehnt und bewegt werden, sondern auch indirekt durch vermehrte Blutzufuhr und bessere Ernährung der verkümmerten Bänder und Knorpel. Massage des ermüdeten Muskels macht denselben viel früher wieder gebrauchsfähig, als durch bloße Ruhe geschieht, weil Massage die Ermüdungsstoffe rascher wegführt und arterielles Blut anzieht. Leichter noch als feste Krankheitsprodukte werden flüssige Ergüsse zur Aufsaugung gebracht. Allgemeine Massage befördert den Blutkreislauf, macht die Haut blutreicher (man reibt sich ja die kalten Hände, um sie zu erwärmen), befördert dadurch die Wärmeabfuhr und den Stoffwechsel. Die Wirkungen der Massage sind also in vielen Punkten denen des Turnens und der Gymnastik ähnlich.

Fig. 111.

Kneten der Oberarmmuskulatur.

Ein neuerdings eingeführtes Verfahren ist die sog. Vibrationsmassage. Hier wird eine Art Stempel sehr rasch auf- und abbewegt, zuerst durch Handbetrieb, jetzt meist durch elektrischen Betrieb, und soll durch oft wiederholte Stöße von mäßiger Stärke den Körperteil erschüttern, auf welchen der Apparat aufgesetzt wird. Die stoßende Fläche ist bald nur von der Größe eines Stecknadelkopfes, bald eine Platte von etwa 1 dcm Durchmesser. Um auf das Trommelfell zu wirken, geht der Stempel im Gehör-

gang, luftdicht angeschlossen, hin und her und zieht das Trommelfell bald durch Saugwirkung nach außen, bald drückt er dasselbe durch vermehrten Luftdruck nach innen. Vibrationsmassage wird namentlich angewandt bei Herz- und Unterleibskrankheiten, auch solchen der Frauen; von ganz besonderen Wirkungen, die durch andere Methoden nicht zu erreichen wären, ist bisher nicht berichtet worden.

Die gewöhnliche Massage wird auf dem Gebiete der inneren Medizin angewandt gegen Neuralgien, bei manchen Lähmungen und Krämpfen sowie bei gewissen Herzkrankheiten. So ist namentlich ihre Wirkung bei dem, anderen Methoden schwer zugänglichen Schreibkrampf und ähnlichen Krämpfen eine vorzügliche. Vielfach wird sie angewandt als Bauchmassage gegen chronische Verstopfung, als allgemeine Massage zur Beförderung des Stoffwechsels bei Personen, welche

Fig. 112.

Klopfen und Schlagen der Kreuzbeingegend.

im Bett liegend sich keine Bewegung machen können. Ihr Hauptfeld ist natürlich auf chirurgischem Gebiet, und zwar findet sie namentlich Anwendung bei Blutergüssen unter die Haut, bei frischen Verrenkungen, Knochenbrüchen in der Nähe der Gelenke und, wie oben erwähnt, zur Beseitigung aller Entzündungsprodukte und Verwachsungen, zur Belebung und zum Beweglichmachen atrophischer Muskeln und Gelenke. Bei Beseitigung alter Krankheitsprodukte jedoch ist große Vorsicht nötig, man setzt sich dabei der Gefahr aus, eingekapselte Mikroben in den Kreislauf zu bringen und allgemeine Infektion herbeizuführen. Auch in der Geburtshilfe wird Massage verwendet, namentlich zur Erzeugung von Wehen, behufs Stillung von Blutungen und Entfernung der Nachgeburt; in der Frauenheilkunde nach dem Vorgange des Schweden Thure-Brandt zur Lockerung der durch frühere Entzündungen verwachsenen Gebärmutter und zur Entfernung entzündlicher Ausschwitzungen.

Die Ansichten über das Verfahren von Thure-Brandt sind jedoch sehr geteilt; es ist jedenfalls ein starker, nach Umständen bedenklicher Eingriff, verletzt das Schamgefühl der Frauen erheblich und wird daher meist nur im Notfall versucht, wenn alle anderen Hilfsmittel versagen. Am Schlusse der Massage werden mit halbsteifen Gelenken meist Bewegungen von seiten des Masseurs gemacht (sog. „passive" Bewegungen im Gegensatz zu den aktiven, welche der Kranke selbst ausführt). Diese passiven Bewegungen sind oft recht schmerzhaft, die Kranken spannen deshalb ihre Muskeln unwillkürlich an, um die Bewegung zu verhindern, und so geschehen sie durch Zug (des Masseurs) und Gegenzug (des Kranken) nicht selten ruckweise, was nicht eben zweckmäßig ist. Um diesen Übelstand zu vermeiden, läßt man den Zug durch Maschinen ausüben, wobei er ganz ruhig wirkt und allmählich gesteigert werden kann. Bei den aktiven Bewegungen kann dem Kranken durch eine zweite Person, den sog. Gymnasten, ein mehr oder weniger starker Widerstand geleistet werden, welchen der Kranke zu überwinden hat, und auch die Ausübung dieses Widerstandes hat man in neuerer Zeit Maschinen übertragen, weil er von solchen gleichmäßiger erfolgt und genau reguliert werden kann.

Es zerfällt also die Heilgymnastik, wie sie gegenwärtig geübt wird, in Freiübungen und in maschinelle Heilgymnastik. Die ersten können als sog. Zimmergymnastik auch von schwächlichen Personen ausgeführt werden, und es hat sich um Einführung dieser Übungen der Arzt Dr. Schreber besonders verdient gemacht („Die ärztliche Zimmergymnastik" von Dr. Schreber enthält die wichtigsten Übungen für die einzelnen Muskelgruppen durch Text und Abbildung dargestellt). Größere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit stellt bekanntlich das eigentliche Turnen. Nicht sowohl zur allgemeinen Kräftigung, sondern zur Beseitigung von Verkrümmungen u. dergl. übt der Orthopäde einzelne Muskelgruppen unter anderem auch durch Freiübungen. Die maschinelle Heilgymnastik und die sog. mediko-mechanischen Institute, in welchen sie hauptsächlich ausgeübt wird, verdanken ihre Entwicklung und Förderung in erster Linie dem Unfallgesetz. Sie sind deshalb notwendig geworden, weil durch Gewährung der Unfallrente der wesentlichste Sporn zur Selbsthilfe, die Not, weggefallen ist, damit auch die unverdrossene Übung des verletzten Gliedes, das wichtigste Mittel zur Herstellung seiner Gebrauchsfähigkeit. War in früherer Zeit die Geschicklichkeit bewunderungswürdig, mit welcher manche Menschen ihre verletzten Glieder zu gebrauchen wußten, so jetzt die Zähigkeit, mit welcher einzelne den Bemühungen des Arztes in dieser Richtung sich widersetzen, um nicht ihrer Rente verlustig zu werden oder sie geschmälert zu sehen. — Die maschinelle Heilgymnastik ist das Werk des Schweden Zander. Die Zahl der Apparate, welche nach seinem System für die verschiedenen Übungen gebaut sind, beträgt zur Zeit etwa 60. Auf eine nähere Beschreibung derselben kann hier natürlich nicht eingegangen werden.

Auch die Elektrotherapie wirkt hauptsächlich durch Muskelgymnastik, und zwar ist es mit keiner anderen Methode möglich, die einzelnen Muskeln, ja fast die einzelnen Muskelbündel so isoliert in Tätigkeit zu bringen, als eben durch den elektrischen (faradischen) Strom. Es ist dies für gelähmte und geschwächte Muskeln in manchen Fällen von großer Bedeutung. Da die Muskeln sowohl auf den faradischen als den konstanten Strom ver-

schiedenartig reagieren, je nachdem bei Krankheiten des Gehirns und Rückenmarks das zentrale oder das peripherische Neuron entartet ist, dient die Elektrizität als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel bei Krankheiten des nervösen Apparats und kann auch Simulanten gegenüber mit Vorteil Anwendung finden. Über andere Anwendungen und Wirkungen der Elektrizität, der oben erwähnten elektrischen Bäder, sehr hoch gespannter Ströme, rotierender magnetischer Felder u. s. w. sind die Meinungen sehr geteilt, einige schätzen sie sehr hoch, nach anderen wirkt diese Art der elektrischen Behandlung nur durch Suggestion.

D. Diätkuren.

Von diesen wird später, bei Behandlung der einzelnen Krankheiten, z. B. Fettsucht, Zuckerkrankheit, die Rede sein. Was im allgemeinen über sie zu sagen war, findet sich im Abschnitt über Ernährung.

E. Homöopathie.

Die Homöopathie hat sich zwar nicht in den Kreisen der Ärzte, umsomehr aber der Laien derart ausgebreitet, daß eine kurze Darstellung ihrer Lehren in einem der Aufklärung über Krankheiten und ihre Heilung dienenden Buche nicht fehlen darf. Hahnemann, der Erfinder dieser Heilmethode, soll unter dem lebhaften Eindruck von den Mängeln der damaligen Medizin einige Jahre die ärztliche Praxis ganz aufgegeben und sich mit chemischen Arbeiten und Schriftstellerei beschäftigt haben. Ein englisches Werk über Arzneimittellehre regte in ihm den Gedanken an, zu erforschen, worauf die wechselfiebertilgende Kraft der Chinarinde beruhe. Er nahm selbst einige Tage lang täglich zirka 16 g gepulverte Chinarinde und empfand schon am ersten Tage die Symptome, welche er als die eines völlig entwickelten Wechselfiebers deutete. Er zog daraus den Schluß, daß eine Substanz dann als Heilmittel diene, wenn sie am gesunden Menschen ähnliche Symptome erzeuge, wie man sie bei der zu heilenden Krankheit beobachtet[1]). Im Jahre 1796 machte er seine angebliche Entdeckung bekannt, und im Jahre 1805 gab er sein erstes Hauptwerk über Prüfung von 27 Arzneistoffen am Gesunden und die dabei beobachteten Symptome heraus. Vollständig begründete Hahnemann seine Methode in einem zweiten Hauptwerke (Organon der rationellen Heilkunde, Dresden 1810) und nannte nach dem Grundsatze: Similia similibus curantur (wörtlich übersetzt: Ähnliches wird durch Ähnliches geheilt) seine neue Behandlungsweise „Homöopathie" (homoios ähnlich, pathos Leiden). Hahnemann widmete sich nach seinem Versuche mit der Chinarinde auf Grundlage seiner neuen Theorie nun wieder der ärztlichen Praxis und teilte schon im Jahre 1797 homöopathische

[1]) Wir wissen heutzutage, daß Chinin ein starkes Gift für die Malaria verursachenden Amöben ist und daß seine Heilwirkung lediglich hierauf beruht. Die übrigen Symptome, welche man nach Einnehmen von Chinin beobachtet, haben mit seiner Heilwirkung nichts zu tun, es sind unangenehme Folgen davon, daß das Mittel auch für den menschlichen Körper nicht ungiftig ist.

„Heilungen" mit. Seine ersten ärztlichen Versuche machte er mit den damals üblichen Arzneigaben, und es konnte bei seinem Grundsatze, solche Arzneimittel zu geben, welche dieselben Symptome beim Gesunden hervorrufen, wie die zu heilende Krankheit sie zeigt, nicht fehlen, daß bei Beginn der Behandlung meist eine erhebliche Verschlimmerung im Zustand des Kranken eintrat. Um diese zu vermeiden oder wenigstens abzukürzen, verkleinerte er seine Arzneigaben allmählich und glaubte nun zu bemerken, daß die homöopathische Verschlimmerung abnahm, die Heilkraft der Arznei zunahm, je kleiner er die Arzneigaben machte. So kam er schließlich zu den bekannten enormen Verdünnungen. In einem dritten Werk (Reine Arzneimittellehre, Dresden 1811 bis 1821) teilt Hahnemann die Prüfung von 60 Arzneimitteln am Gesunden mit, d. h. von jedem derselben sind viele Hunderte von Symptomen angegeben, welche diese Mittel beim Gesunden hervorbringen. Hahnemann hatte diese Wirkungen teils selbst beobachtet, teils aus anderen Schriftstellern entlehnt. Daraus sollte dann auf ihre Wirkung am Krankenbette geschlossen werden. Hahnemann geriet nun selbstverständlich mit den Vertretern der bisherigen Behandlungsweise in heftigen, von beiden Seiten in allzu derber Weise geführten Streit; im ganzen fand er bei den Ärzten keinen großen Anhang, um so größeren aber beim Publikum. Hahnemann besuchte die wenigsten seiner Kranken, schließlich gar keinen mehr, er erteilte vielmehr in seinem Hause Rat oder behandelte brieflich [1]); es wurde ihm vorgeworfen, daß er streng auf große Bezahlung halte und sich oft vorausbezahlen lasse; freiwillig wohnte er niemals einer Leichenöffnung bei.

Im Jahre 1821 wurde Hahnemanns Heilmethode auf königlichen Befehl zu Berlin von einer Anzahl angesehener Ärzte sechs Wochen lang an Kranken geprüft, selbstverständlich ohne durchschlagendes Resultat. Einer der beteiligten Ärzte sagte aus, daß die Resultate auf Rechnung der geregelten Diät zu setzen seien, ein anderer wollte der homöopathischen Behandlung eine Anzahl Heilungen und Besserungen zuschreiben. Ein billiges, auch heute noch in den meisten Punkten zutreffendes Urteil fällte Hufeland über die Homöopathie. Er rühmte von derselben, daß sie zu besserer Beobachtung der Krankheitssymptome [2]), zu sorgfältigerer Einhaltung der Diät, zu einfacher Arzneiverordnung hinführe, daß sie dem Körper Zeit zur ruhigen Naturheilung lasse, niemals direkt schade, dem Glauben mancher Ärzte an die beständige Notwendigkeit großer Arzneigaben kräftig entgegentrete; er tadelte an derselben, daß sie die gefährlichsten Unterlassungen (von Operationen, notwendiger eingreifender innerer Behandlung) hervorbringe, daß sie der Gründlichkeit des ärztlichen Studiums Eintrag tue und namentlich jüngere Ärzte zu Oberflächlichkeit verleite.

Die Homöopathie hat sich seit Hahnemann nicht wesentlich verändert. Sie glaubt immer noch, die Krankheiten durch spezifische Mittel heilen

---

[1]) Die gewerbsmäßige briefliche Behandlung Kranker wird wohl auf Grund schwebender Verhandlungen in Deutschland in nicht allzuferner Zeit allgemein verboten werden.

[2]) Das gilt nur von den damals üblichen sehr unvollkommenen Untersuchungsmethoden, den exakteren modernen Methoden steht die Homöopathie nicht eben freundlich gegenüber.

zu können, welche nach dem alten Grundsatze: Similia similibus curantur zu wählen seien, sie verwendet immer noch die starken Verdünnungen und beruft sich zur Rechtfertigung ihrer Lehre im wesentlichen auf die „Erfahrung am Krankenbette". Es spricht nicht eben für die Urteilsfähigkeit der homöopathischen Ärzte, daß sie sich in letzterer Beziehung den in der Einleitung entwickelten Tatsachen und Gründen verschließen, wonach solchen Erfahrungen nur ein sehr mäßiger Wert beizumessen ist. Der Grundsatz: Similia similibus curantur ist selbstverständlich kein allgemein gültiger. Es ist wohl möglich, daß ein starkes Gift unwirksam wird, wenn sich im Körper an ein Molekül desselben ein zweites ähnlich gebautes Molekül, welches selbst Giftwirkung hat, anhängt. Es sei daran erinnert, daß aus zwei Glykosen ein Rohrzucker, aus einer Anzahl von Molekülen einer und derselben Glykose ein Körper der Zelluloſenreihe entsteht, welcher mit der Glykose keinerlei Ähnlichkeit mehr hat, und so können ja auch einmal zwei ähnliche Gifte sich zu einem ungiftigen Körper verbinden; eine allgemeine chemische Regel ist das keineswegs. Die zweite homöopathische Eigentümlichkeit der äußerst kleinen Gaben ist eine notwendige Folge des Systems. Wer einem Kranken mit Durchfall Rhabarber verabreichen will, darf nur sehr kleine Mengen geben, sonst steigern sich die Beschwerden und Leiden des Kranken dermaßen, daß Arzt und Kranker nicht lange gut Freund bleiben würden. Gibt man aber einmal sehr kleine, d. h. unwirksame Gaben, so ist es ganz gleichgültig, ob man die 5., 10. oder 30. „Potenz" gibt; alle haben ja nur suggestive Wirkung. Bei vielen Mitteln, z. B. gerade Rhabarber, ist schon die 1. Potenz so ziemlich unwirksam, und man kann diese oder die 4., 5., 6. mit gleichem Erfolg geben. Andere starke Gifte (so Alkaloide, z. B. Atropin) sind allerdings schon in Mengen von 1 mg wirksam, ja gefährlich, das ist homöopathisch ausgedrückt gleich 1 g der 3. Potenz. Aus diesem Grunde sind in Deutschland stark wirkende Arzneimittel erst von der 4. Potenz ab in Apotheken ohne Rezept eines Arztes erhältlich, weil unschädlich. Die Erklärungen, welche die moderne Homöopathie den kleinen Gaben zu teil werden läßt, bewegen sich vollständig im Gebiete des Mystizismus, welchem hie und da ein fadenscheiniges wissenschaftliches Mäntelchen umgehängt ist. Es ist in der Tat nicht der Mühe wert, hier auf den Zusammenhang der Homöopathie mit der Lehre vom Od, auf die wachsende „Intensität der Molekularbewegungen in höchst verdünnten Gasen", das „Überwiegen der Oberflächenwirkung gegenüber der Massenwirkung", die mit der Verdünnung wachsende Dissoziation der Moleküle und ihre Verwertung für die Homöopathie u. dergl. näher einzugehen. Die Homöopathie ist in Wirklichkeit eine rein diätetische Behandlungsweise, deren Wirksamkeit von den übrigen Maßregeln abhängt, welche neben dem Einnehmen der homöopathischen Arzneien getroffen werden. Letztere werden überdies zur Erregung von therapeutischen Suggestionen in geeigneten Fällen gute Dienste leisten. Ärzte, welche nicht überzeugte Homöopathen sind, können und dürfen sich dieser Art von Suggestionstherapie selbstverständlich nicht bedienen, um nicht dem Aberglauben und der Mißachtung der Wissenschaft Vorschub zu leisten. Für schlechte Ärzte und diejenigen, welche den Mut haben, sich selbst und ihre Nebenmenschen ärztlich zu behandeln, ohne etwas von der Heilkunst zu verstehen, ist die Homöopathie allerdings geeignet: sie werden damit weniger positiven Schaden anrichten als mit jeder andern Behandlungsmethode.

Die Kritik, welche die Homöopathie an der wissenschaftlichen Medizin ausübte und noch ausübt, ist für dieselbe nützlich gewesen und ist es immer noch. Die Homöopathie beweist immer wieder, daß bei vielen Krankheiten diätetische Behandlung genügt, was zu vergessen die Medizin fortwährend in Gefahr ist. Dagegen opfert die Homöopathie durch Verzögerung notwendiger operativer und anderweitiger Eingriffe manches Leben; durch Überschätzung ihrer Macht und verzögerte Abgabe von Kranken mit ansteckenden Krankheiten an Spitäler verbreitet sie letztere; sie quält manche Kranke unnötig, indem sie denselben narkotische Mittel verweigert, die zwar nicht unmittelbar zur Heilung, aber sehr zum Wohlbehagen des Kranken beitragen. Allerdings gibt es auch homöopathische Ärzte, die sich beim Verschreiben narkotischer Mittel, im Gegensatz zu den Lehren der Homöopathie, keine allzugroße Zurückhaltung auflegen. Der größte Schaden, welchen sie stiftet, besteht in Verbreitung des Aberglaubens und Beförderung des Selbstkurierens. Eine weitere Entwicklung steht der Homöopathie nicht in Aussicht, da sie mit der exakten Naturwissenschaft nicht nur keine Fühlung hat, sondern sich mit ihr in offenem Widerspruch befindet. Das Verlangen, daß auf Hochschulen ein Lehrstuhl für Homöopathie neben den bestehenden für „Schulmedizin" errichtet werde, ist genau ebenso zu beurteilen, als würde man Errichtung eines Lehrstuhles für Astrologie neben der „Schulastronomie" und für Alchimie neben der „Schulchemie" verlangen. Sollte aber je eine wirkliche Entdeckung auf dem Gebiete der Heilkunde von einem Homöopathen gemacht werden (was ja nicht ausgeschlossen ist, da der Zufall bekanntlich bei Entdeckungen auch eine Rolle spielt), so wird diese gewiß von Ärzten und Kranken dankbar aufgenommen werden; bis jetzt ist dies aber nicht der Fall gewesen.

Schlußbetrachtung über das sog. Naturheilverfahren. Die Kurpfuscherei.

Es hat sich aus der bisherigen Darstellung ergeben, daß manche Maßregeln, welche man dem Naturheilverfahren zurechnen kann, für die Krankenbehandlung ganz unentbehrlich sind, so z. B. Massage bei gewissen Verletzungen, Gymnastik und andere Hilfsmittel der Orthopädie bei Behandlung der verkrümmten Wirbelsäule, mechanische Gymnastik nach vielen Berufsunfällen; von großem Nutzen kann am rechten Platz sein: Abkühlung durch kaltes Wasser bei allzu hohen Fiebertemperaturen, Abhärtung durch dasselbe oder durch das Luftbad bei Verweichlichten u. s. w. Diese Maßregeln werden von Ärzten zur Erreichung ganz bestimmter Zwecke mit wechselndem Erfolg angewandt, in ganz gleicher Weise wie Operationen, Arzneibehandlung und die ärztlichen Eingriffe überhaupt. Viele Menschen schreiben nun aber dem Naturheilverfahren oder eigentlich der jeweilen beliebten besonderen Art desselben (Kaltwasserkur, Vegetarianismus u. s. w.) weit größere, fast wunderbare Wirkungen zu: es soll den Gesunden die Gesundheit erhalten oder sogar erhöhen und alle möglichen Krankheiten, wo nicht gar alle Krankheiten heilen, wie dies außer vielen anderen Heilkünstlern z. B. auch Kneipp von seinem Verfahren gerühmt hat. Unsere Darstellung hat gezeigt, daß das Naturheilverfahren im allgemeinen (abgesehen von den einzelnen, für besondere Zwecke notwendigen Maßregeln) für Erhaltung der Gesundheit,

Verhütung und Besserung von Krankheiten keine andere Wirkung haben kann, als naturgemäßes Leben überhaupt ohne Anwendung besonderer Kuren.

Man vergleiche z. B., was bei der Pflege der Haut über Abhärtung, was bei der Pflege des Bewegungsapparates über den Nutzen der Bewegung gesagt wurde, und man wird zum Schluß gelangen, daß für die Gesundheit im allgemeinen durch eigentliche Kaltwasserkuren, durch kunstmäßige Gymnastik auch nicht mehr zu erreichen ist. Dasselbe gilt von den anderen Methoden des Naturheilverfahrens. Ja es wird den meisten nützlicher und erfreulicher sein, sich z. B. zu Pferde im Freien zu tummeln, auf einem See zu rudern, einen Fußmarsch zu machen, als derartige Bewegungen an den Apparaten eines Instituts nachzuahmen.

Wie kommt es nun, daß trotzdem das Naturheilverfahren in so großem Ansehen steht? Zum Teil jedenfalls durch die leidige Tatsache, daß viele in Großstädten lebende Menschen zu einem einfachen und naturgemäßen Leben weder Zeit noch Gelegenheit finden. Durch ihren Beruf und ihre Stellung sind sie gezwungen, fast ausschließlich im Zimmer zu arbeiten und auch da ihre Erholung zu suchen. Unter solchen Umständen können allerdings entsprechende Maßregeln des Naturheilverfahrens, wenn sie das ganze Jahr hindurch verständig geübt werden, z. B. Zimmergymnastik, einigen Ersatz für naturgemäße Lebensweise bringen. Weniger zweckmäßig ist es, wenn man, sei es zur Verhütung von Krankheiten, sei es zur Linderung ausgebrochener, meist chronischer Krankheiten vier bis sechs Wochen lang eine Kur etwa in einer Naturheilanstalt gebraucht, um dann in der übrigen Zeit nach Belieben leben zu können. Der Erfolg wird günstigsten Falls der sein, daß man die Kur alle Jahre wiederholen muß und dadurch eine kurz dauernde Besserung erzielt, ohne von dem Leiden befreit zu werden; denn der schädliche Einfluß der langen Zeit mit unzweckmäßigem Verhalten überwiegt bei weitem den günstigen Einfluß der paar Wochen mit zweckmäßiger Lebensweise. Sehr viele Menschen sind einer einfachen Mahnung zur Mäßigkeit, z. B. im Genuß alkoholischer Getränke, im Rauchen, im Essen unzugänglich, folgen aber der Vorschrift, *wenn solche in das Gewand einer Kur eingekleidet wird*. So kann der *Gichtkranke* durch Vegetarianismus, durch Kneippsche Güsse und noch manche andere Kuren geheilt werden, sofern nur mit diesen unnötigen Prozeduren die für diese Krankheit *wesentliche Maßregel* verbunden wird: gänzliche Enthaltung von alkoholischen Getränken. Freilich, wer solche durchführt, kann auf alle diese Kuren samt den Mineralbädern und Mineralwässern verzichten. Zahlreiche *Neurastheniker* werden gesund, wenn man sie den Beschädigungen entzieht, welche ihnen der Beruf, häusliche Verhältnisse u. s. w. zufügen, und wenn man sie von schädlichen Gewohnheiten abbringt, z. B. vom etwaigen zu reichlichen Genuß alkoholischer Getränke. Die anderen Maßregeln sind minder wichtiges Beiwerk der Behandlung und allenfalls geeignet, Suggestionswirkung auszuüben. Auch heute noch gilt in diesen Dingen, was *Goethe* im Eingang zur Hexenküche den Mephisto sagen läßt:

„Mein Freund, nun sprichst du wieder klug,
Dich zu verjüngen gibt's auch ein natürlich Mittel,
Allein es steht in einem andern Buch
Und ist ein wunderlich Kapitel."

Und für diejenigen, welche solchem Rate nicht folgen wollen, muß auch heutzutage noch „die Hexe dran".

Es darf nicht vergessen werden, daß sich die Industrie auch der Heilkunde bis zu einem gewissen Grade bemächtigt hat. Die Anpreisungen von Heilmitteln und Heilmethoden sind ganz in derselben Weise zu beurteilen wie andere Geschäftsreklamen, das wissenschaftliche und humane Gewand derselben ist eben dem besonderen Zweck der Reklame angepaßt und auf gutmütige, leichtgläubige Menschen berechnet. Man erinnere sich z. B. an die verschiedenen Bekleidungssysteme: Rein wollen, rein baumwollen, grob leinen, zuletzt gemischt aus Wolle und Baumwolle, neuestens aus Wolle, Baumwolle, Leinen, sollten die Gewebe sein, welche jeweilen die Gesundheit ausschließlich sicherten, und erinnere sich an die dafür jeweilen gemachte, weit über das Ziel hinausschießende Reklame; ähnliches ist von den sogenannten Nährpräparaten zu sagen. Eine besondere Form der Reklame auf diesem Gebiete sind die Danksagungen und Zeugnisse glücklich Geheilter, welche sich jeder Heilkünstler ohne Mühe verschaffen kann. Endlich läßt sich nicht verkennen, daß die Naturheilkunde und das mit ihr keineswegs identische, aber doch gegenwärtig wenigstens in naher Fühlung stehende Kurpfuschertum eine mächtige Stütze findet in der Machtlosigkeit der Medizin gegenüber gewissen Krankheiten, welche mit der Vielgeschäftigkeit bei ihrer Behandlung in einem seltsamen Gegensatz steht. Es scheint uns zunächst wohl berechtigt zu sein, wenn der aussichtslos Kranke überall Hilfe sucht, wo sie ihm angeboten wird, und es sorgt nicht nur die öffentliche Reklame der Kurpfuscher, sondern auch der Rat und die Teilnahme von Freunden reichlich dafür, daß die Hoffnung immer wieder aufs neue belebt und immer wieder neue Heilungsversuche gemacht werden. Es werden dadurch nicht nur viele zu großen, vollkommen nutzlosen Ausgaben veranlaßt, welche ihre Mittel übersteigen, sondern es wird, was viel schlimmer, und nicht mehr Privatangelegenheit, sondern eine Sache des öffentlichen Wohles ist, auch der Aberglaube und Betrug auf solche Weise gefördert. Daß dem höher Gebildeten in dieser Beziehung nicht alles erlaubt ist, daß er auch in Zeiten der Krankheit und Not seinen Mitbürgern auf diesem Gebiete mit gutem Beispiel voranzugehen verpflichtet ist, scheint gegenwärtig fast vergessen zu sein. Die Gefahr, durch eine gewisse Zurückhaltung sich selbst oder einem nahen Angehörigen den Weg zur Heilung abzuschneiden, ist nicht groß. Wenn irgend jemand, sei es Arzt oder Nichtarzt, gegen eine schlimme und verbreitete Krankheit ein einigermaßen zuverlässiges Heilmittel oder eine Heilmethode auffindet, so wird dies heutzutage bekanntlich in kurzer Zeit Gemeingut aller Ärzte, und der Erfinder hat nicht nötig, für sich Reklame zu machen, die Kranken werden ihm von selbst in Scharen zuströmen.

III. Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten.

Das Bewußtsein, welches eine Tätigkeit des Gehirns und im Schlafe naturgemäß aufgehoben ist, kann der Mensch durch sehr viele und

verschiedenartige, mehr oder weniger gefährliche Umstände verlieren, und zwar ebenso durch äußere Einflüsse — wie durch Schreck, Rausch, Elektrizität, Vergiftung, Gewalttätigkeiten mit Druck und Erschütterung des Gehirns, Erstickungsgefahr, Frost und Hitze in übermäßigem Grade — als auch durch innere krankhafte Zustände, wie durch Schlagfluß, Krämpfe, Hirnleiden, große Blutarmut. Mit dem Bewußtsein sind dann natürlich stets auch die Sinnestätigkeiten, die Empfindungsfähigkeit und das willkürliche Bewegungsvermögen aufgehoben. Es kann die Bewußtlosigkeit nur kurze Zeit oder auch lange, tage- und wochenlang, andauern; sie kann mit lähmungsartiger Ruhe des ganzen Körpers oder mit entsetzlichen krampfhaften Bewegungen desselben verbunden sein. Man unterscheidet mehrere Grade des Bewußtseinschwindens, nämlich: die Ohnmachtneigung (Schwächeanwandlung), ein momentanes Vergehen der Sinne und Kräfte mit Schwindel, Schwarzwerden vor den Augen, Ohrensausen, doch ohne vollständigen Verlust des Bewußtseins und willkürlichen Bewegungsvermögens; — die leichte Ohnmacht, eine kurzdauernde Trübung des Bewußtseins, der Sinnestätigkeiten und willkürlichen Bewegungen mit gleichzeitigem Erkalten der äußeren Teile; — die tiefe Ohnmacht, völlige Bewußtlosigkeit und Bewegungslosigkeit mit Pulslosigkeit und kaum wahrnehmbarem Atem; — den Scheintod oder die Asphyxie, ein scheinbares Erlöschen aller Lebensfunktionen mit totenähnlichem Ansehen.

Die **Ohnmacht** (Synkope) entsteht am häufigsten durch plötzliche Blutleere des Gehirns infolge einer momentanen Herzschwäche (seltener durch Blutüberfüllung des Gehirns), und es sind nicht immer schwächliche Personen, die in Ohnmacht fallen, sondern oft genug auch sehr kräftig gebaute Männer; heftige Gemüts- und starke Sinneseindrücke, wie z. B. der Anblick von Blut und Wunden, körperliche Anstrengungen (langes Stehen), heftiger Schmerz und starke Blutverluste, das Einatmen schlechter Luft in überfüllten Räumen, sehr hohe und sehr niedrige Temperaturgrade geben auch bei sonst gesunden Menschen leicht Anlaß zu Ohnmachtsanfällen. Der Ohnmächtige, der erschlafft, zusammengesunken, mit kaum bemerkbarem Pulse und Atem daliegt, ist zunächst horizontal niederzulegen (tief mit dem Kopfe, wenn der Ohnmächtige sehr blaß und blutarm, dagegen hoch mit dem Kopfe, wenn er gerötet und vollblütig) und von allen beengenden Kleidungsstücken (Halstücher, Kragen, Leibriemen u. dergl.) zu befreien; dann fächle man ihm (bei geöffnetem Fenster) frische Luft zu, besprenge ihn mit kaltem Wasser, wasche Stirn und Schläfe mit Essig (Äther, Kölnischem Wasser) und reize ihn zum Niesen (durch Kitzeln in der Nase). Tritt Erbrechen ein, so muß man den Kopf des Ohnmächtigen sofort auf die Seite drehen, damit das Erbrochene nicht in die Luftwege gelangen und Erstickung bewirken kann. Kann der Ohnmächtige schlucken, so gibt man ihm etwas Wein, Kognak oder Kaffee oder 10 bis 15 Hoffmannstropfen (Ätherspiritus). Bei tiefer Ohnmacht können noch angewendet werden: Essigklistiere, warme Hand- und Fußbäder, Bürsten der Fußsohlen, Senfteig auf die Herzgrube, eventuell künstliche Atmung und Inhalation von Sauerstoff. Ist die Bewußtlosigkeit mit Krämpfen verbunden, so verfahre man, wie unter Epilepsie angegeben. — Nach dem Erwachen aus der Ohnmacht, was sich durch leichtes Zucken im Gesicht, Aufstoßen, Seufzen, Gähnen, Rückkehr der Wärme und der roten Lippen, tieferes Atmen andeutet, verweile der Patient noch längere Zeit in ruhender, horizontaler oder halbsitzender Lage. — Bei der Anwandlung zur Ohnmacht (beim Flauwerden) lege sich der Betroffene hin, lockere alle Kleidungsstücke, zumal die um Hals und Brust, hole recht tief Atem, besonders in frischer Luft, trinke etwas kaltes Wasser oder Wein, rieche an Äther oder Kölnisches Wasser, wenn solche Mittel eben zu Gebot stehen und den Zustand erleichtern.

Der **Scheintod** (Asphyxie) ist der höchste Grad der Ohnmacht, bei welchem fast alle Lebenserscheinungen verschwunden zu sein scheinen, obwohl der Lebensprozeß selbst noch nicht aufgehört hat. Denn das Bewußtsein ist erloschen, Herz- und Pulsschlag nicht mehr fühlbar, alle Bewegungen sind aufgehoben und das Atmen ist nicht wahrzunehmen. Übrigens gleicht das Aussehen eines Scheintoten fast dem eines Toten: die Haut ist bleich und kalt, das Gesicht und die starren Augen mit unbeweglicher Pupille sind eingefallen, es können selbst bläuliche, den Totenflecken nicht unähnliche Flecke auf der Haut sichtbar und sogar eine gewisse Muskelstarre vorhanden sein. Alles dies kann nun zwar den Laien und unwissenden Heilkünstler veranlassen, den Scheintoten für einen wirklichen Toten anzusehen, niemals aber den wissenschaftlich gebildeten und gewissenhaft untersuchenden Arzt. Dieser wird in den allermeisten Fällen bei einem Scheintoten finden: daß im Herzen entweder beide Töne zu hören sind oder doch wenigstens der eine von beiden hörbar ist, wenn auch nur sehr schwach und in weiten Zwischenräumen voneinander. Der Tote unterscheidet sich vom Scheintoten aber auch noch durch die echte Totenstarre, die leicht dadurch zu erkennen und von einer krampfhaften Starre zu unterscheiden ist, daß sie, wenn sie durch Strecken der Glieder aufgehoben wurde, niemals wiederkehrt. Überdies läßt sich auch noch durch das Verhalten des Auges der wahre Tod erkennen, denn bei diesem wird die Hornhaut bald eingetrocknet und gerunzelt. Will man außerdem noch Proben auf den wahren Tod machen, so reibe man die Haut mittels eines in kaustischen Salmiakgeist getauchten Lappens so lange, bis die Oberhaut abgerieben ist; bei der echten Leiche trocknet die entblößte Stelle pergamentartig aus, beim Scheintoten wird sie feucht und rot. Von der Anwendung des elektrischen Stromes, um Tod und Scheintod zu unterscheiden, war S. 316 die Rede. Jeder Zweifel wird endlich durch den Eintritt der Fäulnis gehoben, deren Beginn sich durch üblen Geruch und grüne Flecke auf der Haut zu erkennen gibt; sie ist dadurch zu fördern, daß man den Körper im warmen Bette und Zimmer liegen läßt, bis die Fäulniszeichen eintreten.

Die Zeichen des Wiedererwachens aus dem Scheintode sind: eine Spur von vermehrter Wärme in der Magengrube, Anlaufen eines vor den Mund gehaltenen Spiegels, Zittern einer vor Mund und Nase gehaltenen Flaumfeder, Empfindlichkeit (Zusammenziehen) der Pupille gegen ein in die Nähe gebrachtes Licht, Rotwerden der frottierten Hautstellen, leichte Zuckungen der Gesichtsmuskeln und Augenlider, ein allmählich sich verstärkender Puls- und Herzschlag, geringe Hebung und Senkung der Brust die am ersten durch ein auf die Brust gesetztes Glas Wasser erkannt wird. Die Dauer des Scheintodes ist sehr verschieden und kann nur aus solchen Fällen gefolgert werden, wo die Lebensäußerungen wiederkehrten, während die Anzahl der Fälle, wo der Scheintod in wirklichen Tod unmerklich überging, sich gar nicht bestimmen läßt. Beispiele, wo Menschen kürzere Zeit für tot gehalten werden konnten, ohne es zu sein, gibt es und lassen sich glauben, während solche Fälle, wo dieser Anschein über acht Tage gedauert haben soll, wenig glaubwürdig sind. Von der Verhütung des Lebendigbegrabenwerdens scheintoter Personen siehe S. 316.

Die **Behandlung eines Scheintoten** muß zunächst darin bestehen, daß man ihn von etwaigen Schädlichkeiten befreit, die den Scheintod veranlaßten, wie z. B. von den Hals einschnürenden Bändern, schädlichen Gasarten, Wasser (den Ertrunkenen). Man bringe sodann den Scheintoten in ein mit frischer reiner Luft erfülltes Zimmer, entkleide ihn vorsichtig, aber so schnell als möglich (durch Aufschneiden der Kleidung), reinige Mund und Nase und suche nun die Nerventätigkeit, den Kreislauf und vor allen Dingen das Atmen wieder herzustellen. Zur Erreichung dieses Zweckes verfahre man, nach Maßgabe der eben vorhandenen Hilfsmittel, wie folgt: der Körper werde erwärmt (durch warme Tücher, Wärmflaschen, warme Sand-, Asche- oder Wasserbäder); die Haut mit Essig gewaschen, anhaltend gerieben und gebürstet, geknetet

und gepocht; die Nase und der Schlund gekitzelt; durch Riech- und Niesmittel (z. B. nicht zu starken Salmiakgeist) der Geruchsnerv gereizt; auf die Herzgrube ein Senfteig (Senfpapier) aufgelegt. Erfolgen hiernach aber keine Atembewegungen, so halte man sich ja mit solchen Maßregeln nicht länger auf, sondern gehe sofort zur künstlichen Atmung über. Hierzu eignet sich gut das Verfahren, welches der berühmte englische Arzt Marshall Hall zur Wiederbelebung Ertrunkener angegeben hat, welches aber auch für die Wiederbelebung anderer Scheintoter (durch Erhängen, nach dem Einatmen von Kohlendunst, von Leuchtgas, Chloroform u. s. w.) angewendet werden kann. Man

Fig. 113.

Künstliche Atmung nach Marshall Hall, erste Position.

Fig. 114.

Künstliche Atmung nach Marshall Hall, zweite Position.

legt z. B. den Ertrunkenen ohne Verzug auf den Bauch, einen seiner Arme unter die Stirn (s. Fig. 113). Dadurch wird erreicht, daß Schleim und Wasser aus dem Munde, der nötigenfalls mit Gewalt geöffnet werden muß, abfließen können und bei den nun folgenden Atemzügen, welche man den Verunglückten machen läßt, nicht in die Lungen gelangen. Ferner sinkt die erschlaffte Zunge nach vorn und gibt den Eingang der Luftröhre frei. Ist der Scheintote in diese Lage gebracht, so drückt man mit den flachen Händen leicht gegen den Rücken, damit in die Luftröhre

eingedrungenes Wasser abfließt und die Lunge einen Teil der in ihr enthaltenen Luft, wie beim Ausatmen, abgibt. Dann läßt man mit dem Druck nach und rollt den Körper allmählich auf die Schulter, deren Arm unter der Stirn liegt, und noch ein wenig darüber hinaus (s. Fig. 114), dann wieder schnell auf das Gesicht; darauf drückt man wieder gegen den Rücken, rollt den Körper wieder auf die Seite und fährt so fort. Dadurch, daß der Körper auf die Seite und etwas darüber hinausgerollt wird, nimmt der Brustkasten nämlich die Stellung ein wie beim Einatmen. Man läßt also bei diesem Verfahren regelmäßig Aus- und Einatmen aufeinander folgen, die Lunge entleert ihre an Kohlensäure reiche Luft und nimmt reine dafür auf, durch das nun sauerstoffreichere Blut werden Herz, Gehirn und Rückenmark neu belebt und somit schließlich der ganze Körper wieder in den früheren lebenden Zustand versetzt.

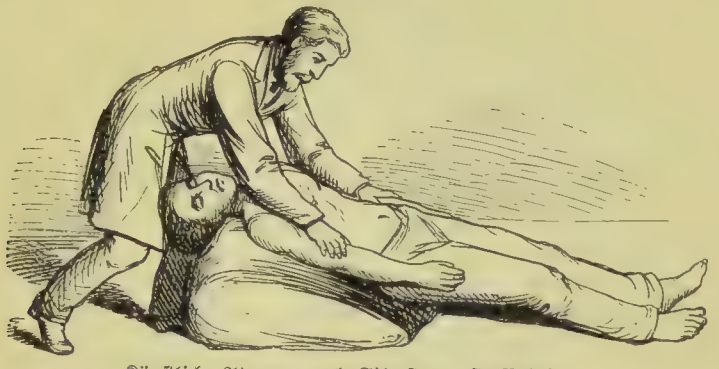
Bei der Belebungsmethode hat man besonders darauf zu achten, daß man dies Rollen des Körpers und das Drücken recht ruhig, ohne Hast und rohe Gewalt ausführt; man darf nicht öfter als etwa 16mal in der Minute atmen lassen, also so oft wie ein gesunder Mensch atmet, darf aber die Bewegungen nicht aussetzen. Wie lange man die künstliche Atmung fortsetzen soll, läßt sich nicht im allgemeinen angeben. In Fällen, in welchen Ertrunkene bis fünf Minuten unter dem Wasser waren, traten schon nach den ersten künstlichen Atemzügen wieder die wirklichen ein, in anderen Fällen war erst nach 30 bis 40 Minuten langer Dauer der künstlichen Atmung das Leben wieder gesichert. Selbst wenn Ertrunkene bis zu 20 Minuten unter Wasser waren, ist es gelungen, sie wieder ins Leben zurückzubringen, aber dann hat man sie meist noch länger, selbst mehrere Stunden künstlich atmen lassen, eine Mühe, die sicher nur sehr gering anzuschlagen ist gegen den Gewinn, den sie einbringt.

Noch wirksamer als die eben angegebene Methode von Marshall Hall ist die künstliche Atmung nach der Methode von Dr. Silvester, die zudem noch den Vorteil besitzt, daß sie im Notfall von einem einzelnen Menschen geübt werden kann, während für jene immer mehrere Gehilfen notwendig sind. Sie geschieht auf folgende Weise: man legt den Scheintoten mit dem Rücken auf eine etwas schräge Fläche, so daß der Kopf ein wenig höher liegt, und erhebt und stützt den Kopf und die Schultern durch ein kleines festes Kissen oder ein zusammengelegtes Kleidungsstück, das unter die Schulterblätter gelegt wird. Sodann wird die Zunge des Bewußtlosen nach vorn gezogen und vor den Lippen festgehalten; ein elastisches Band, über die Zunge und unter das Kinn gebunden, ist hierzu am besten. Hinter dem Kopf des Verunglückten stehend, ergreift man nun beide Arme desselben dicht über den Ellenbogen (s. Fig. 115), zieht sie sanft, aber fest aufwärts über den Kopf und hält sie hier etwa zwei Sekunden lang fest (s. Fig. 116), wodurch der Brustkasten ausgedehnt und Luft in die Lunge gezogen wird. Dann führt man die Arme des Scheintoten auf demselben Wege zurück und drückt sie sanft, aber fest zwei Sekunden lang gegen die Seiten der Brust, wodurch die Luft wieder aus den Lungen ausgepreßt wird. Dies wiederholt man abwechselnd etwa 16mal in der Minute, bis eine selbständige Atembewegung wahrgenommen wird. Sind zwei Helfer zur Hand, so stellt sich je einer auf jede Seite des Scheintoten, jeder ergreift einen Arm, und auf Kommando führen nun beide gleichmäßig dieselben Bewegungen aus. Es ist notwendig, mit dem Ausatmenlassen zu beginnen, da sonst eventuell Fremdkörper in die Lungen eingesogen werden könnten.

Sowie der Verunglückte selbständig zu atmen beginnt, hört man mit künstlichen Atmungen auf und sucht die Körperwärme und den Blutumlauf anzuregen.

Man kann endlich die Atmung in Gang bringen, indem man den Körper auf den Rücken legt wie bei dem Verfahren von Silvester, beide

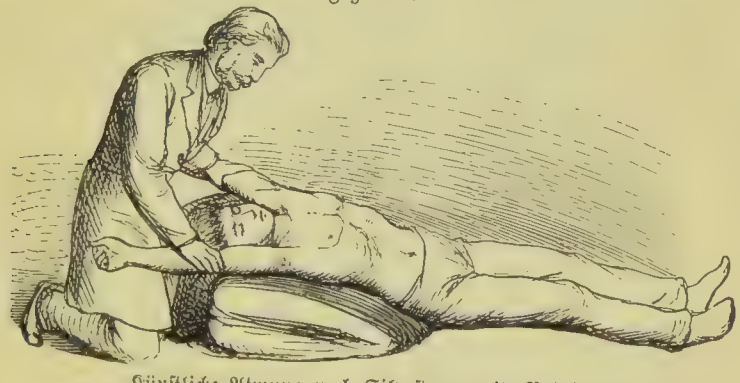
Fig. 115.



Künstliche Atmung nach Silvester, erste Position.

flache Hände auf dem Rippenbogen (rechts und links von der Mittellinie) ansetzt und durch methodisches Zusammendrücken und plötzliches Nachlassen den Brustkorb verengt und erweitert, 20- bis 25mal in der Minute. Namentlich bei Kindern und jüngeren Leuten mit elastischem Brustkorb kann diese einfachste Methode Anwendung finden.

Fig. 116.



Künstliche Atmung nach Silvester, zweite Position.

Beim Wiedererwachen lasse man von Zeit zu Zeit mit den Belebungsversuchen nach und setze sie dann in etwas milderer Weise bis zur Rückkehr des vollen Lebens fort. Wenn möglich, flöße man dem Erwachenden einige Kaffeelöffel warmes Wasser, Tee, Kaffee, Grog oder Wein ein. Nach der Wiederbelebung sich einstellender Schlaf oder Schweiß müssen ungestört bleiben. Blieben die Rettungsversuche fruchtlos, so lasse man den Verunglückten wohl abgetrocknet und in Decken gehüllt, aber mit unbedecktem Gesicht im warmen Zimmer liegen

und beobachte ihn bis zum Eintritt der Leichenerscheinungen. Diese Vorsicht ist nötig, weil bisweilen der Scheintote erst dann erwacht, nachdem die Rettungsversuche eingestellt sind und er sich in Ruhe und Stille befindet.

1. **Erwürgte** und **Erhängte** sind vor allen Dingen sofort von dem den Hals einschnürenden Strick oder Band zu befreien, wobei aber die Vorsicht anzuwenden ist, daß der Erhängte nicht zur Erde fällt. Hierauf werden so schnell als möglich alle festanliegenden und schnürenden Kleidungsstücke locker gemacht und nun im Freien oder bei offenen Türen und Fenstern die vollständige Entkleidung vorgenommen. Man lagere den Erdrosselten mit erhöhtem Kopf und Oberkörper und herabhängenden Füßen, besprenge das Gesicht mit kaltem Wasser, wehe kühle Luft zu und verfahre, wie soeben beim Scheintoten angegeben wurde.

2. Der **Ertrunkene** ist möglichst schnell, aber ohne Gewalttätigkeit, aus dem Wasser zu entfernen, alles starke Rütteln, Rollen und Stürzen auf den Kopf muß unterbleiben; dagegen sind Nase, Mund und Rachen sorgfältig von Schlamm, Sand und Wasser zu reinigen, wobei man mit dem Finger ganz tief in denselben hineinfahren muß, und hierauf werde der Scheintote, wenn es im Freien zu kalt ist, in das nächste warme Lokal getragen (nicht gefahren), hier schnell (durch Aufschneiden der Kleider, aber vorsichtig und ohne vieles Rütteln und Umwenden) vollständig entkleidet und zunächst auf den Bauch gelegt, den Kopf und die Brust etwas tiefer als der übrige Körper; nun drücke man mit den flachen Händen leicht gegen den Rücken, damit das in die Luftröhre und Lungen eingedrungene Wasser abfließt. Hierauf lagere man den Ertrunkenen mit etwas erhöhtem Oberkörper und mit herabhängenden Beinen. Um freiwillige Atembewegungen hervorzurufen, reize man die Nasenlöcher durch einen Federbart, kitzle den Rachen mit dem Finger oder einem Federbart, schlage die Brust kräftig mit einem nassen Tuche; erfolgen danach keine Atembewegungen, so gehe man sofort zur künstlichen Atmung über.

3. **Erstickte** (besonders in Kohlensäure, Kohlendunst und Kohlenoxydgas, Schwefelwasserstoffgas, Leuchtgas, Pulverdunst und Kloakengas) müssen so schnell als möglich aus dem schädlichen Gase entfernt und in eine reine, durch geöffnete Fenster und Türen sich fortwährend erneuernde Luft gebracht werden. Alle festanliegenden Kleidungsstücke sind zu entfernen, der völlig entkleidete Scheintote wird in eine halbsitzende Lage mit erhöhtem Oberkörper und herabhängenden Füßen gebracht und nun durch die oben angegebenen Belebungsversuche ins Leben zurückgerufen. — Da das Kohlenoxydgas den im Blute vorhandenen Sauerstoff austreibt und durch seine Verbindung mit dem Farbstoffe der Blutkörperchen diese zur Sauerstoffaufnahme unfähig macht, so kann bei Vergiftungen mit diesem Gase nur dann durch die künstliche Respiration schnell ein günstiges Resultat erreicht werden, wenn die Atmung nur gestört und unregelmäßig ist, da sich dann noch nicht alles Hämoglobin mit Kohlenoxyd verbunden hat und der gesunde Rest des Blutes im stande ist, bei gesteigerter (künstlicher) Atmung das Leben zu erhalten. Haben aber die Atembewegungen bereits aufgehört, so kann nur von sehr lang fortgesetzter künstlicher Atmung ein günstiger Erfolg gehofft werden; in verzweifelten Fällen gelingt es mitunter noch, durch eine vorgenommene Bluttransfusion oder durch Einatmen von reinem Sauerstoffgas, welches jetzt in größeren Städten meist zur Verfügung steht, den Erstickten wieder in das Leben zurückzurufen. — Bei Erstickung in Kloakenluft sind künstliche Atmung, kalte Übergießungen, in sehr schweren Fällen gleichfalls die Bluttransfusion zu empfehlen; wenn von dem Kloakeninhalt verschluckt wurde, ist nach Wiederherstellung der Atmung und genügender Erholung ein Brechmittel zu reichen. — Befindet sich der Erstickte in Brunnen, Lohgruben, Schachten, Abzugskanälen u. s. w., so muß zunächst untersucht werden, ob ein hinabgelassenes brennendes Licht verlöscht. Ist dies der Fall, so soll der Raum womöglich nicht eher betreten werden, bis durch Herstellung eines kräftigen Luftzugs die Luft möglichst verbessert ist. Der Rettende verfahre mit der größten Vorsicht, er kann sich, ehe er hinabsteigt, Mund und Nase mit einem in Essig oder Kalkwasser

getränkten Tuch oder Schwamm bedecken, jedenfalls befestige er um seinen Leib einen Strick, mittels dessen er selbst im Notfall herausgezogen werden kann, und knüpfe um die eine Hand eine Signalleine, die von einem lediglich hierzu bestimmten Gehilfen genau überwacht wird. Am besten ist es natürlich, wenn man sich bei solchen Rettungsversuchen eines sog. Atmungsschlauches (der Feuerwehrleute) bedienen kann.

Bei Erstickung durch verschluckte und im Schlund stecken gebliebene große Bissen (Fleisch, Knochen u. dergl.) gilt es sehr rasch zu handeln; man öffne gewaltsam den Mund des Erstickenden, fahre dreist und schnell mit Zeigefinger und Daumen der rechten Hand über die Zunge tief in den Schlund hinein und suche den Bissen zu fassen und herauszuziehen. Gelingt das nicht, so drücke man Brust und Bauch des Erstickenden gegen einen Tisch, Schrank oder anderen harten Gegenstand an und führe mit der Faust einige kurze kräftige Schläge gegen den Rücken (zwischen die Schulterblätter), wodurch die Luft aus den Lungen herausgepreßt und so der eingeklemmte Bissen mitunter gelockert und nach außen geschleudert wird. Man schicke übrigens sofort zum Arzte und teile ihm mit, worum es sich handelt, damit er die nötigen Instrumente mitbringe. Bei Erstickung durch Verschüttung verfahre man ganz wie bei Erhängten; natürlich sind der Mund und Rachen bei Verschütteten sorgfältig von Erde und Sand zu reinigen.

4. Vom **Blitz** Getroffene müssen schnell in frischer Luft entkleidet werden; um sie zum Bewußtsein zu bringen, bespritze man das Gesicht mit kaltem Wasser und mache kalte Übergießungen über den Kopf, reibe den Körper und lege Senfteige auf. Zeigen sich keine Atembewegungen, dann ist die künstliche Atmung einzuleiten. Danach sind sie selbstverständlich zu Bett zu bringen. Die wichtigsten Schutzmaßregeln gegen Blitzgefahr sind: Man vermeide im Freien während eines Gewitters einzeln stehende Bäume, Getreidehaufen, die Nähe der Gewässer und Tiere, hüte sich auch, in einem größeren Umkreis der höchste Gegenstand zu sein. In den Straßen der Stadt gehe man lieber in der Mitte, als an den Seiten der Häuser und vermeide solche Stellen, wo das Wasser in starken Güssen von den Dächern niederstürzt. Innerhalb der Häuser ist man im Erdgeschoß im allgemeinen sicherer, als in den höheren Geschossen; der beste Platz ist in der Mitte des Zimmers, doch vermeide man die Nähe des Ofens und Schornsteins (weil der Ruß ein guter Leiter für den Blitz ist), des Spiegels, Klaviers, Kronleuchters, eiserner Fensterstangen und Gasleitungsröhren. Man hüte sich, während eines Gewitters das Telephon zu benutzen. Auch lösche man während eines starken Gewitters das Feuer im Ofen aus, weil der aufsteigende Rauch ein guter Leiter ist. Die Fenster während des Gewitters ganz geschlossen zu halten, ist nicht rätlich, weil dadurch, falls wirklich ein Blitz in das Zimmer dringen sollte, die Gefahr des Erstickens vermehrt wird; nur stärkeren Luftzug vermeide man. Den sichersten Schutz gewährt der von Franklin erfundene Blitzableiter, doch muß dessen Leitungsfähigkeit von Zeit zu Zeit (am besten jährlich) mittels des Galvanometers geprüft werden.

5. **Erfrorene** verlangen eine besondere Behandlung. Die Einwirkung großer Kälte auf den gesamten Körper (am häufigsten bei solchen, die Spirituosen genossen und sich im Freien zum Schlafen hingelegt hatten) führt zunächst einen Scheintod herbei, der nach längerer oder kürzerer Zeit, wenn keine Erwärmung erfolgt, in wirklichen Tod übergeht. Um einen solchen Scheintoten wieder in das Leben zurückzurufen, darf man denselben nicht schnell erwärmen, sondern nur ganz allmählich auftauen. Auch muß er vorsichtig angefaßt werden, damit kein Glied zerbricht. Man bringe ihn in einen geschlossenen, aber kühlen Raum, entkleide ihn vorsichtig, reibe ihn tüchtig mit Schnee oder kaltem Wasser ab und bringe ihn dann in ein laues Bad, welches im Lauf von 2 bis 3 Stunden allmählich auf 30° C. gebracht wird. Erst danach bringe man ihn in ein erwärmtes Bett. Sobald er schlucken kann, gebe man ihm starken Wein, sofern er nicht infolge von Trunkenheit erfroren ist, im letzteren Fall starken schwarzen Kaffee. Schon während des Bades müssen die gefährdeten Glieder hoch gelegt werden, nach dem Bade befestige man solche Glieder, auch wenn sie schon blau und kalt geworden sind, auf Schienen (von Holz, Pappdeckel, Blech) und hänge diese senkrecht an Schnüren auf. Diese Maßregel befördert am meisten den Rückfluß des venösen Blutes und ist

das wirksamste Mittel gegen die Blutstockung, welche das Glied mit Brand bedroht. Sollte der Brand dennoch eintreten, so ist er (vom Arzt) nach den allgemeinen Regeln der Chirurgie zu behandeln. — Die in früheren Wintern schon in leichterem Grade erfrorenen, sog. erbällten Glieder (Frostbeulen) können schon im Herbst vorsorglicherweise mit spirituösen Mitteln (Kampfer- und Seifenspiritus, Opodeldok, flüchtigem Liniment, Petroleumäther, Salz und Spiritus) gewaschen werden, bei Beginn der Kälte sind sie warm zu halten. Auch vermeide man den schnellen Wechsel zwischen großer Kälte und großer Hitze und trete z. B. nicht aus der kalten Luft sofort an den heißen Ofen. Frische Frostbeulen behandelt man am besten kalt, mit Schneeabreibungen, kalten Umschlägen und kalten Bädern, bei älteren setzt man den Bädern etwas Salzsäure oder Salpetersäure zu, bepinselt die Frostbeule mit Jodtinktur oder Kollodium (eine beliebte Mischung hierzu ist: Kollodium 50, Rizinusöl 2, Terpentin 7,5). Frostgeschwüre bedeckt man, wie die Geschwüre überhaupt, mit reizlosen Salben, z. B. Hebras Diachylonsalbe oder mit Zinkpflaster.

6. **Schwerberauschte,** die oft den Eindruck eines vom Schlage Getroffenen machen, durch den Geruch ihres Atems aber deutlich die Quelle ihres Leidens verraten, bringe man an die frische Luft, begieße den Kopf mit kaltem Wasser, reize sie durch Kitzeln des Schlundes (mit dem Finger oder einem Federbarte) zum Erbrechen, reiche schwarzen Kaffee, mache kalte Umschläge auf den Kopf, gebe Klistiere von Essig und Kochsalz und lasse den Berauschten in kühler Temperatur mit erhöhtem Kopfe ausschlafen. Da übrigens die Trunkenheit auch noch mit einem anderen schwereren Zustand (Schlagfluß, Hirnverletzungen u. dergl.) verbunden sein kann, so behandle man Schwerberauschte sehr vorsichtig und hole sofort ärztlichen Rat ein.

7. Vom **Hitzschlag** und **Sonnenstich** werden Menschen häufig gleichzeitig, meist auf Märschen in großer Hitze, betroffen, wie in den Umständen begründet ist, doch hat man beide Krankheiten zu unterscheiden. Beim Hitzschlag handelt es sich nämlich um die schädlichen Wirkungen der Wärmestauung, beim Sonnenstich um die direkte Einwirkung von Licht und Wärme auf das Gehirn, um eine Blutüberfüllung und eine Art Entzündung des Gehirns und seiner Häute. Beim reinen Sonnenstich beobachtet man Unruhe, bald Benommenheit und vollen, schnellen Puls, dazu schon im Beginn Erbrechen. Häufig erfolgt der Tod unter den Erscheinungen von Bewußtlosigkeit und Herzlähmung. Der Hitzschlag hat meist ein Vorstadium: Durst, Ermattung, übermäßig starken Schweißausbruch, besonders charakteristisch ist Stirnkopfschmerz. Die Körpertemperatur steigt bis auf 40°. Die Herztätigkeit wird bei schwachem Puls stürmisch und unregelmäßig, das Gesicht bläulich und gedunsen, es treten Muskelzuckungen und Krämpfe ein, unter Bewußtlosigkeit, Erbrechen, röchelnder Atmung tritt der Tod durch Herzlähmung ein. Besonders gefährdet sind Personen, welche sich in der Nacht vor dem gefährlichen Marsche Exzesse, namentlich Trinkexzesse, zu Schulden kommen ließen. Es versteht sich nach früheren Erörterungen (s. S. 12) von selbst, daß wichtiger als die Behandlung der Krankheiten ihre Verhütung ist: die Märsche sollen in früher Morgenstunde gemacht werden, nicht zu groß sein, häufige Ruhepausen im Schatten, reichliche Zufuhr von Wasser, dünnem Kaffee oder Tee, Entlastung von Gepäck sind notwendig. Alkoholische Getränke, namentlich Bier, sind gefährlich. Enge und warme Kleider sind zu öffnen, Erkrankte natürlich zu führen. Stürzt ein vom Hitzschlag Betroffener plötzlich bewußtlos zusammen, so bringe man ihn an einen kühlen Ort (unter einen schattigen Baum), befreie ihn von allen beengenden Kleidungsstücken, begieße Kopf und Brust mit kaltem Wasser und mache, wenn die Atmung stockt, künstliche Atembewegungen. Wenn möglich, lasse man ihn reichlich Wasser oder dünnen Kaffee, Tee trinken. Auch können Klistiere von Wasser (35° C.) mit einem Kaffeelöffel voll Kochsalz auf den Liter oder Einspritzungen solcher Kochsalzlösungen unter die Haut versucht werden. Bei Schwäche der Herztätigkeit reiche man ihm etwas Wein, verdünnten Branntwein oder Hoffmannstropfen.

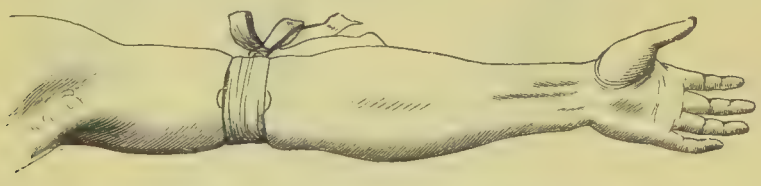
IV. Behandlung von Verletzungen.

Unser Körper kann durch sehr verschiedene Ursachen, wie durch Stoß, Schlag, Druck, Fall, Schuß und Explosionen, durch Stich, Hieb, Schnitt, Verbrennung, Frost, in der Neuzeit am häufigsten durch Maschinen die mannigfaltigsten Verletzungen erleiden. Bei diesen können äußere und innere Organe, die Haut, Knochen, Sehnen, Blutgefäße, Nerven u. s. w. mehr oder weniger zerstört sein, und danach muß sich natürlich die Behandlung richten. Bei der Häufigkeit, mit welcher infolge des großartigen modernen Verkehrswesens und der immer mehr sich ausbreitenden Industrie mit ihren zahllosen Maschinen heutigentags Verletzungen und Verunglückungen vorkommen, sollte jedermann sich die erforderlichen Kenntnisse aneignen, um bei plötzlichen Unglücksfällen bis zum Eintreffen des Arztes zweckmäßige Hilfe leisten zu können. Bloße Beschreibungen genügen hierzu nicht, wie die Erfahrung gezeigt hat, sondern es sind für diesen Zweck gewisse technische Fertigkeiten unerläßlich, die nur durch praktische Unterweisung erworben werden können. Gelegenheit hierzu wird fast in allen großen Städten durch die von Prof. Esmarch nach englischem Vorbild errichteten Samariterschulen geboten, deren Besuch hiermit dringend empfohlen sei.

Von allen Erscheinungen bei Verletzungen verlangt einen sofortigen Eingriff die etwa vorhandene

Blutung, bei welcher das Blut aus den Pulsadern (Arterien), aus den Haargefäßen oder aus den Blutadern (Venen) herausströmen kann.

Fig. 117.



Je nach der Art und Größe der verletzten Blutgefäße ist auch die Art und Gefährlichkeit der Blutungen verschieden. Wenn das Blut in nur mäßigem Strome aus der Wunde rieselt, so sind nur kleine Blutgefäße (Haargefäße) verletzt; fließt dunkelrotes (schwarzes) Blut in gleichmäßigem Strome aus der Wunde und wird die Blutung durch Druck oberhalb der Wunde verstärkt, dann ist eine größere Blutader (Vene) verletzt; wenn aber hellrotes Blut in starkem Strahle und absatzweise aus der Wunde hervorspritzt, dann ist eine Schlagader (Arterie) geöffnet und Lebensgefahr vorhanden. Geringe Blutungen aus verletzten Haargefäßen und kleineren Blutadern hören meist allmählich von selbst auf, weil der Faserstoff des Blutes in der Wunde zu einem klebrigen zähen Klumpen gerinnt und die Öffnungen der kleinen Gefäße verstopft und verklebt. Ist aber eine Pulsader verletzt, dann kommt gewöhnlich keine Verklebung zu stande, weil die Kraft des Herzens, die das Blut in die Pulsader preßt, zu

groß ist. Das Blut spritzt im Strahle hervor und der Verletzte stirbt an Verblutung, wenn nicht infolge eingetretener Ohnmacht, d. h. der mit solcher einhergehenden großen Herabsetzung der Herztätigkeit der Ausfluß des Blutes doch schließlich von selbst aufhört, oder wenn nicht rasche ärztliche Hilfe erfolgt. Spritzt das Blut aus einer großen klaffenden Wunde, so bedient sich der Arzt zur Blutstillung der Unterbindung (Ligatur), d. h. er faßt die blutende Ader mit einer Pinzette, zieht sie etwas hervor und bindet das vorgezogene Ende der Pulsader fest mit einem karbolisierten Zwirn- oder Seidenfaden zu. Ist ein Arzt nicht gleich zur Stelle, so drücke man die blutende Ader in der Wunde selbst mit dem reinen Finger oder irgend einem reinen Gegenstand (starkem Bausch von Wundwatte, in kaltes Wasser getauchtem Leinwandballen u. dergl.), der gerade zur Hand ist, so lange fest und

Fig. 118.

Fig. 119.

kräftig zu, bis chirurgische Hilfe kommt. Es ist hierbei zweckmäßig, das verwundete Glied möglichst in die Höhe zu heben, weil dadurch an sich das Ausfließen des Blutes verlangsamt wird. Um einen dauernden Druck auszuüben, kann man das Glied mit einer angefeuchteten Binde oder einem Tuch fest umschnüren. Will man auf einer Stelle den Druck verstärken, so legt man eine feste Kompresse (ein mehrfach zusammengeschlagenes Stück Leinwand) unter den Verband (s. Fig. 117). Noch zweckmäßiger wirkt ein elastischer Gurt (elastische Binde, Gummischlauch), welcher unter starker Dehnung mehrmals um das Glied oberhalb der Wunde gewickelt wird; im Notfall kann ein elastischer Hosenträger (besonders der von Esmarch angegebene) oder ein Strumpfband verwendet werden. Wo ein elastischer Gurt oder dergl. nicht vorhanden ist, kann man ein Taschentuch, in welches man an geeigneter Stelle einen festen Knoten geschlungen hat, um den verletzten Körperteil wickeln und dasselbe durch

einen eingeschobenen stabartigen Körper (Stock, Degen, Ladestock u. s. w.) durch Umdrehung so lange zusammenknebeln, bis die Blutung steht. Doch darf diese feste Umschnürung des verletzten Gliedes niemals lang dauern und macht die sofortige Berufung eines Arztes nicht entbehrlich, denn findet sie länger als eine (höchstens zwei) Stunden statt, so kann Brand des umschnürten Gliedes die traurige Folge sein. Weniger gefährlich, aber allerdings auch weniger wirksam ist es, einen Finger, eine Hand, Vorderarm, kurz eines der Glieder von der Spitze bis zum Ansatze desselben (d. h. bis zum Ellenbogen, Achsel) recht fest einzubinden. Man kann die Wirkung eines solchen Druckverbandes verstärken, indem man eine längliche Kompresse entsprechend dem Verlauf der Schlagader auf das blutende Glied auflegt und mit der Binde befestigt. (Über die richtige Stelle am Oberarm s. Fig. 118, in Fig. 119 wäre die Kompresse aufzulegen von der bezeichneten Stelle in der Schenkelbeuge bis zum inneren Rande der Kniescheibe.)

Bei kleineren tiefen Wunden, wie sie durch Messerstiche hervorgebracht werden, kann man die verletzte Ader weder sehen noch fassen. Auch hier müssen die Wundflächen durch kräftigen und anhaltenden Druck zusammengehalten werden. An einzelnen Körperstellen liegen die Pulsadern so oberflächlich unter der Haut, daß man sie bei Verletzungen fest an den unterliegenden Knochen andrücken und so wirksam verschließen kann; doch ist natürlich hierzu eine genaue Kenntnis ihrer Lage erforderlich. Am Oberarm liegt die Pulsader an der Innenseite, da wo die innere Naht des Ärmels liegt, und kann hier gut mit den Fingern komprimiert werden (s. Fig. 118); am Oberschenkel ist die Arterie an der Vorderseite, dicht unter der Mitte der Schenkelbeuge gelegen (s. Fig. 119); am Halse kann man die große Halsschlagader am Innenrande des Kopfnickers (s. Tafel VIII, 23 und Tafel XXII, 12) zusammendrücken.

Schwächere Blutungen lassen sich durch Kälte (reines Eis, Schnee, kaltes Wasser), sowie durch äußere blutstillende (styptische) Mittel, unter denen das Eisenchlorid noch das beste ist, stillen, doch sollen die letzteren nur vom Arzte angewendet werden. Bei starken Blutungen aus der Nasenhöhle, dem Mastdarm und anderen Hohlräumen müssen diese letzteren vom Arzte verstopft (tamponiert) werden. Ganz verwerflich ist das im Volke beliebte Blutstillungsmittel, altes Spinnengewebe auf die Wunde zu pressen, weil der demselben immer anhaftende Staub und Schmutz der Wunde sehr gefährlich werden kann. — Ist die Stillung der Blutung gelungen, dann ist der Körper in einer ganz ruhigen Lage zu erhalten, weil lebhaftere Bewegungen die Blutung wieder hervorrufen können. Heiße, erregende und geistige Getränke sind in der ersten Zeit zu vermeiden. Nur bei großem Schwächezustand gibt man nach Stillung der Blutung teelöffelweise starken Wein oder Kognak, warmen Kaffee oder Suppe. Gegen die Ohnmacht Blutender wird, wie oben bei der Ohnmacht überhaupt angegeben wurde, verfahren. Das verwundete Glied darf nicht herabhängen, sondern muß in eine möglichst horizontale Lage gebracht werden; der Arm werde in eine Schlinge oder Tragtuch (Mitella), d. h. in ein dreieckiges Tuch, dessen Enden hinten am Halse zusammengeknüpft werden (s. Fig. 120), oder auf einen Tisch gelegt, bei Verwundungen am Bein lege man sich mit ausgestreckten Beinen auf ein Sofa oder in das Bett. Stellt sich die Blutung von neuem ein, dann mache man über den Verband kalte Umschläge, die am besten auf Eis oder Schnee gekühlt werden; führt dies nicht zum Ziele und ist ein Arzt noch nicht zur Hand, so muß man, ohne die Blutgerinnsel der Wunde zu entfernen, einen neuen, besser komprimierenden Verband anlegen. Nach sehr starken Blutverlusten (bei

Verletzten, Operierten, Neuentbundenen) ist bisweilen nur noch von der Transfusion, d. i. der Übertragung des Blutes von einem Menschen in einen anderen, Rettung des bedrohten Lebens zu erwarten. Hierbei wird vom Arzte frisches, seines Faserstoffes (s. S. 144) durch Quirlen beraubtes Menschenblut (von einem gesunden und kräftigen Individuum) in eine vorher freigelegte Blutader des Kranken eingespritzt. Man beraubt das einzuspritzende Blut zuvor seines Faserstoffes, um die Entstehung von Blutgerinnseln, die durch Embolie oder Einkeilung in den Blutgefäßen gefährliche, selbst tödliche Folgen nach sich ziehen können, zu verhindern. Neuerdings spritzt man an Stelle von Blut eine erwärmte Kochsalzlösung (sog. physiologische, d. h. 6 g Salz in 1000 ccm Flüssigkeit enthaltend) in eine geöffnete Blutader des betreffenden Kranken oder Verletzten ein oder noch einfacher in das Unterhautzellgewebe namentlich der Brust. Auch von dieser Methode hat man gute Erfolge beobachtet, doch kann sie die Transfusion nicht vollkommen ersetzen.

Fig. 120.

Armschlinge oder Mitella.

Daß Blutungen von selbst stillstehen, kommt daher, daß die verletzten blutenden Gefäße sich zurück- und zusammenziehen, wohl auch ganz zusammenfallen und sich nun mit einem Blutpfropfe (d. i. ein Gerinnsel aus Blutfaserstoff) verstopfen. Auch kann das ausgeflossene Blut, indem es fest wird (gerinnt), eine Art Deckel über den Öffnungen der verletzten Gefäße, durch die das Blut ausströmt, bilden und so den weiteren Blutausfluß hemmen. Die meisten Blutungen im Inneren des Körpers werden auf dieselbe Weise von der Natur gestillt. Auch bei den inneren Blutungen (Blutfluß, Blutsturz) ist bis zum Eintreffen des Arztes zunächst für vollkommene Ruhe und zweckmäßige Lagerung (am besten Bett), für frische, reine Luft und möglichst ausgedehnte Anwendung der Kälte (Eisbeutel, kalte Umschläge, kaltes Getränk) zu sorgen; späterhin ist die Aufsaugung des ergossenen Blutes durch Anwendung feuchter Wärme (hydropathische Einpackungen) zu unterstützen.

Bei den offenen **Wunden** kann jede Verunreinigung, z. B. durch Berührung mit schmutzigen Kleidern, Fingern, schmutzigen Verbandstoffen die schwersten, selbst lebensgefährliche Folgen (Eiter oder Blutvergiftung) nach sich ziehen. Wie die gesamten Fäulnis- und Gärungserscheinungen, so wird auch die an Wunden auftretende Eiterung und Zersetzung durch Mikroben hervorgerufen, die dem Schmutz, dem Staub, sowie unreiner atmosphärischer Luft beigemengt sind, und zwar meist durch Streptokokken oder Staphylokokken. Von den letzteren ist namentlich der gelbe Traubenkokkus (s. Tafel I) zu erwähnen, der in Haufen- oder „Trauben"-Form wächst und die Furunkel, Karbunkel, die hitzigen Abszesse verursacht, und der eitererregende Streptokokkus, der in Ketten wächst und sich durch Neigung zu langsamem Fortkriechen und flächenhafter Ausbreitung auszeichnet. Er erregt z. B. die ausgebreiteten Eiterungen der serösen Höhlen (des Brustfells, Bauchfells) und der Gelenkhöhlen, eine Abart von ihm den Rotlauf. Hierauf gründete der geniale englische Chirurg Sir Joseph Lister eine neue, die sog. antiseptische (fäulniswidrige) Wundbehandlung, die darauf ausging, die betreffenden Mikroben mittels peinlichster Sauberkeit und sog. antiseptischer Mittel (Karbolsäure, Salizylsäure, Jodoform, Sublimat,

Kreolin, Borsäure, Lysol u. a.) von der Wunde fernzuhalten oder mindestens unschädlich zu machen. Es werden bei der antiseptischen Verbandmethode die Wunde samt ihrer Umgebung, alle Instrumente, sämtliche Verbandstoffe und die Hände des Operateurs vor jedem operativen Eingriff mit einem der eben genannten antiseptischen Mittel auf das sorgfältigste desinfiziert und auch bei jedem Verbandwechsel die gleichen Vorsichtsmaßregeln auf das peinlichste beobachtet. Diese Methode hat sich glänzend bewährt und einen großartigen Aufschwung der modernen Chirurgie bewirkt; sie verhinderte die gefährliche Jauchevergiftung des Blutes, den Hospitalbrand und andere schwere Wundkrankheiten und gestattete mit bestem Erfolg die eingreifendsten Operationen auszuführen, die bei den früheren Wundbehandlungsmethoden fast regelmäßig durch infektiöse Wundkrankheiten zum Tode führten. Neuerdings ist die Chirurgie noch einen Schritt weiter gegangen, indem sie die *antiseptische* Wundbehandlung zu einer *aseptischen* umzugestalten versucht, d. h. sie sucht die Anwendung der keineswegs ungefährlichen antiseptischen Mittel so viel als möglich einzuschränken und die Infektion der Wunden nur durch peinlichste Reinlichkeit und Sauberkeit zu verhüten. Diesem Zwecke dient schon die bauliche Einrichtung der Operationssäle und Krankenzimmer in den Kliniken, die besondere Kleidung der operierenden und assistierenden Personen. Die Instrumente des Operateurs werden durch längeres Auskochen in 1%iger Sodalösung, alle Verbandstoffe durch überhitzten strömenden Wasserdampf vollkommen keimfrei gemacht und die Wunden selbst durch möglichst genaue und sorgfältige Vereinigung vermittels keimfreien Naht- und Verbandmateriales so rasch wie möglich zur Heilung gebracht. (Die Kranken mit frischen, nicht infizierten Wunden werden auf das strengste von allen Verletzten mit infizierten und eiternden Wunden getrennt.) Auf diese Weise gelingt es auch ohne Anwendung der antiseptischen Mittel, die Wundheilung zu einer *aseptischen* (ohne Fieber und ohne Eiterung) zu gestalten. Nach ähnlichen Grundsätzen ist also auch, so gut es geht, bei der Behandlung der Wunden in Unglücksfällen von seiten des Verletzten und seiner Helfer zu verfahren. Verunreinigte, nicht mehr stark blutende Wunden kann man wohl durch Übergießen mit einer schwachen (1—2%igen) Karbollösung, einer 1%igen Lösung von Kreolin oder Lysol reinigen, sofern nicht bakterienfreies Wasser (als welches reines Quellwasser meist zu betrachten ist) zu Gebot steht. Nicht verunreinigte oder aus Kapillaren oder kleinen Venen stark blutende Wunden bedeckt man mit reiner Verbandgaze oder Jodoformgaze, darauf kommt eine Lage von Verbandwatte oder Holzwollwatte und zuletzt umwickelt man das verletzte Glied *fest* mit einer Binde, um die Blutung möglichst zu stillen. Ganz kleine Stichwunden, welche nicht oder sehr wenig bluten, sind eben deshalb nicht unbedenklich, da man durch solche Wunden etwaige Infektionsstoffe geradezu einimpft. Man befördere also zuerst die Blutung durch Aussaugen und Ausdrücken, um den Infektionsstoff herauszuschwemmen und reinige dann erst die Umgebung der Wunde. Solche kleine Wunden werden nach geschehener Reinigung definitiv geschlossen durch Heftpflaster oder noch besser durch eine dünne Lage Verbandwatte, welche man mit Jodoformkollodium tränkt. Bei größeren Wunden, welche nur provisorisch bis zur Ankunft des Arztes verbunden wurden, unterstützt man die Blutstillung durch ruhige Lage und

durch Hochlegen des verletzten Gliedes, auch kann man durch Kälte sowohl der Blutung als auch dem Wund- und Entzündungsschmerz entgegenarbeiten. Kalte Umschläge müssen jedoch mit ganz reinen Stoffen und reinem Wasser gemacht werden, als Eisblase verwende man einen Kautschukbeutel. Tierische Blasen sind septisch und dürfen mit offenen Wunden nie in Berührung kommen. Hat man kein reines Material, so verzichte man lieber auf Anwendung der Kälte.

Die **Heilung der Wunden** kommt auf doppelte Weise zu stande, durch die sog. erste und die zweite Verheilung. Bei der *ersten, unmittelbaren* Heilung oder Vereinigung (prima intentio), *ohne Eiterung*, kleben die sich einander berührenden, allmählich aufquellenden Wundflächen anfangs mittels einer zähen, klebrigen, aus dem Blute stammenden Flüssigkeit zusammen. Bald verschmelzen sie aber durch neugebildete Bindegewebszellen und Fasern, sowie durch Sprossenbildungen an den Blutgefäßen, die aus der einen Wundfläche in die andere hinüberwachsen und so in *kurzer Zeit* eine feste organische Verschmelzung der vorher getrennten Wundflächen zu stande bringen. Nach vollendeter Heilung bleibt nur eine *feine* strichförmige Narbe zurück. Diese Art der Wundheilung erfolgt dann, wenn die Wundränder genau aneinander gelegt werden können und nicht wieder durch Blut oder Wundflüssigkeiten auseinander gedrängt werden, wenn die Wunde nicht durch Schmutz und Mikroben verunreinigt wurde, wenn sie endlich vollkommen in Ruhe gelassen und vor äußeren Schädlichkeiten (Druck, Reibung, Erschütterung) hinreichend geschützt wird. — Die *zweite* oder *mittelbare Wundheilung* oder Vereinigung (secunda intentio) erfolgt in viel *langsamerer* Weise durch *Eiterung* und *Narbenbildung*, indem sich auf der Wundfläche unter beständiger Eiterabsonderung eine Menge kleiner roter warzenähnlicher Hervorragungen, sog. *Fleischwärzchen* oder *Granulationen*, bilden, die allmählich die ganze Wunde ausfüllen, sich mit einer zarten Oberhaut bedecken und dann in ein gefäßreiches, weiches, nach und nach blässer und härter werdendes Narbengewebe verwandeln. Diese Art der Wundheilung tritt überall da ein, wo die oben erwähnten günstigen Bedingungen fehlen: bei gequetschten und zerrissenen Wunden, bei allen ausgedehnten Substanzverlusten, bei denen die Wundflächen nicht genau aneinander gelegt werden können, ferner wenn der verletzte Körperteil nicht gehörig in Ruhe gelassen, der Verletzte unzweckmäßig transportiert wurde oder die Wunde verunreinigt war und nicht vollkommen gereinigt und desinfiziert wurde. Bei *oberflächlichen* Eiterungen, besonders bei Schnittwunden und Verbrennungen, findet häufig auch eine Heilung mit *Bildung von Schorfen oder Krusten* statt. Es ist diese Heilung eine Abart der mittelbaren Heilung. Der *Schorf* besteht aus Blut, Eiter, Schmutz ꝛc. und bleibt so lange fest an der Wunde haften, bis darunter Vernarbung eingetreten ist. — Die *Ursache* der Eiterung ist, wie erwähnt, fast immer das Eindringen von *Eiterkokken* durch die verletzte Haut oder Schleimhaut in die Gewebe; am häufigsten handelt es sich hierbei um sog. *Staphylokokken*, rundliche Bakterien, die in ordnungslosen Haufen zusammen vorkommen, oder um *Streptokokken*, ebenfalls Kugelbakterien, die jedoch rosenkranzähnliche längere oder kürzere Ketten bilden (siehe Tafel I, S. 16).

In ähnlicher Weise wie die Heilung von Hautwunden kommt auch die *Heilung von Wunden der Schleimhäute, der Muskeln, Drüsen, Sehnen und Knochen, die Bildung von Kapseln* um fremde Körper (Nadeln, Kugeln, Splitter, Schrotkörner) und Parasiten in den verschiedensten Organen, sowie die *Wiederanheilung* fast oder ganz losgetrennter Körperteile (Nasenspitzen, Finger, Ohren, Zähne) zu stande. Die Wiederanheilung findet gewöhnlich nur dann statt, wenn der betreffende Teil nur kurze Zeit vom Körper abgetrennt war; wahrscheinlich spielen dabei einwandernde Zellen eine Hauptrolle. — Der *Eiter* ist eine dickliche, rahmartige gelbliche Flüssigkeit, die aus *Eiterkörperchen* und aus Flüssigkeit (*Eiterserum*, aus Wasser, Eiweiß, Salzen und Extraktivstoffen) besteht. Die Eiterkörper stammen zum größten Teil aus dem Blute und sind ausgewanderte und durch die dünnen Gefäßwände hindurchgetretene farblose Blutkörperchen, zum Teil bilden sie sich durch Zellteilung aus

den Epithelzellen und Bindegewebszellen. Die Eiterzellen können verschrumpfen, zerfallen, verkäsen (eine bröckelig-schmierige Masse bilden), verfetten und verkalken (grützebreiartig werden) oder verfaulen (zu Jauche). Die Verjauchung tritt besonders leicht ein, wenn die atmosphärische Luft mit ihren zahlreichen Fäulniserregern ungehinderten Zutritt zu der eiternden Wunde hat und der Eiter nicht genügend abfließen kann. Tritt solcher verjauchender Eiter, der dünnflüssig, mißfarbig und übelriechend ist, in das Blut über, so vergiftet er dasselbe derartig, daß hohes Fieber mit heftigen Schüttelfrösten eintritt und die Erkrankung häufig genug einen tödlichen Ausgang nimmt (sog. Jauchevergiftung oder Septikämie). Ist die eiternde Fläche mit einem mehr oder minder tiefen Substanzverlust verbunden, so pflegt man sie als ein Geschwür zu bezeichnen. — Die Fleischwärzchen oder Granulationen sind kleine körnerartige, wie rohes Fleisch aussehende, leicht blutende Geschwülste (Neubildungen), die auf eiternden Flächen emporwachsen und nach und nach die ganze Wunde ausfüllen. Die Bildungsstätte derselben ist immer das Bindegewebe; aus diesem entwickelt sich das Keimgewebe der Fleischwärzchen, und dieses besteht: aus jungen Zellen (welche Abkömmlinge der Bindegewebskörperchen sind), eingebettet in eine neugebildete homogene Grundsubstanz, und aus reichlichen Gefäßneubildungen, die aus den Gefäßen des Mutterbodens entstammen. Die Granulationen können sich entweder wieder zurückbilden (durch fettige Entartung, schleimige Verflüssigung, jauchigen Zerfall), oder sich (unter Spindelzellenbildung und faseriger Zerspaltung der Zellenkörper) zu bleibendem Gewebe umbilden, und zwar zu Epithel- und zu Binde- oder Narbengewebe, wodurch die Wunde schließlich zur Heilung gebracht ist. In manchen Fällen werden die Granulationen wuchernd und schwammig, sie ragen dann, als sog. wildes Fleisch, pilzförmig über ihre Umgebung hervor und können durch üppige Wucherungen die Heilung der Wunde erschweren oder gänzlich verhindern.

1. **Schnitt-** oder **Hiebwunden** heilen bei zweckmäßiger Behandlung gewöhnlich schnell durch erste Verklebung und mit feiner strichförmiger Narbenbildung. Bei kleineren Hieb- und Schnittwunden drücke man, nach Reinigung durch einen Strahl reinen Wassers (wenn nicht zu beschaffen, Karbol- oder Kreolinlösung) und nach Stillung der Blutung, die Wundflächen aneinander und halte sie durch Heftpflasterstreifen oder etwas Verbandwatte mit Jodoformkollodium getränkt, dauernd zusammen. Größere Wunden schließt der Arzt durch Nähte. Natürlich muß der verletzte Teil ruhig und in einer solchen Lage erhalten werden, daß die Wunde nicht wieder zu klaffen beginnt. Bei Kopfwunden ist die Hauptsorge: Abschneiden der Haare, sorgsame Reinigung und Entfernung des eingedrungenen Schmutzes, Vereinigung der Wundränder durch Heftpflaster oder Nähte, Bedecken der Wunde mit einem Bausch Verbandwatte und einer gut anliegenden Mullbinde.

2. **Gerissene** und **gequetschte Wunden** heilen gewöhnlich nicht durch erste Verklebung, sondern durch Eiterung und umfänglichere Narbenbildung. Sie erfordern als meist recht verunreinigte Wunden sorgfältige Reinigung und nicht selten Desinfektion durch Karbolwasser oder die anderen angegebenen antiseptischen Mittel und sind mit aseptischen Verbandstoffen oder mit Sublimat- oder Jodoformmull zu bedecken und durch eine eng anliegende Binde von der Luft abzuschließen.

3. **Schußwunden** gleichen im allgemeinen den gerissenen und gequetschten Wunden, sind aber oft viel gefährlicher, als es nach der Kleinheit der Wunde scheint, weil häufig tiefer liegende wichtige Teile durch das Geschoß verletzt oder fremde Körper (Kugeln, Kleidungsfetzen) in der Wunde zurückgeblieben sind. Oft sind zwei Öffnungen, eine Eingangs- und, bisweilen weit davon entfernt, eine Ausgangsöffnung vorhanden. Meist erfolgt die Heilung nur langsam auf dem Wege der Eiterung. Man enthalte sich durchaus aller unnötigen Untersuchung und Störung der Wunde, bedecke die letztere mit reiner Verbandwatte oder einer sterilisierten Kompresse (Leinwand, Baumwolltuch), sowie einer reinen Binde oder einem Verbandtuche und wende besondere Vorsicht beim Transporte des Verwundeten an, weil durch die Schußverletzung sehr leicht auch Knochen zersplittert sein können; bei stärkerer Blutung verfahre man, wie oben angegeben. Ob die Kugel aus der Wunde zu entfernen ist, hat der Arzt zu bestimmen.

4. **Durch Schnitte oder Hiebe losgetrennte Körperteile** (Nasenspitzen, Finger, Ohren)

hebe man sorgfältig auf und bringe sie mit zum Arzt. In manchen Fällen ist die Wiederanheilung derselben möglich.

5. **Wunde** (eiternde) **Stellen** oder **Geschwüre** (durch Aufreiben, Aufliegen u. s. w. entstanden) sind vor allen Dingen durch öfteres Abspülen oder Baden mit lauem Wasser recht rein zu halten, von umgebenden Schorfen und Grinden behutsam zu befreien und mit in Borsäurelösung (3:100) oder Bleiwasser getauchten Kompressen zu bedecken; Schwämme sollen bei dieser Reinigung nicht angewendet werden. Stärkere Desinfektionsmittel, ja sogar diese schwachen reizen bei langdauernder Anwendung nicht selten die Wunde, welche sich dann entzündet und schmerzhaft wird. Man wäscht alsdann nur noch mit reinem Wasser und bedeckt sie, wie sehr schmerzhafte Geschwüre von Anfang an, mit milden und kühlenden Salben (Borlanolin, Bleisalben, Zinkoxydsalben u. a.); für wieder andere sind antiseptische Pulververbände (Jodoform, Dermatol u. a.) geeignet. Rote schwammig-lockere Wucherungen (wildes Fleisch, s. oben) sind mit Höllenstein oder gepulvertem Alaun zu betupfen. Geschwüre, die auf einem Allgemeinleiden (Skrofulose, Tuberkulose, Syphilis u. dergl.) beruhen, bedürfen zu ihrer Heilung neben einer energischen örtlichen Behandlung auch durchaus einer sorgfältigen Behandlung des betreffenden Grundleidens. Eine ganz besondere Reinlichkeit verlangen geschwürige Stellen mit mißfarbiger übelriechender Absonderung, weil von diesen aus jauchige Flüssigkeit ins Blut treten, dasselbe vergiften und so tödlich wirken kann. Fisteln, d. s. Eitergänge, die durch Verschwärung entstanden, erheischen unter allen Umständen chirurgische Hilfe.

6. **Infektiöse Wundkrankheiten.** In jeder Wunde können sich bei Vernachlässigung, insbesondere bei Verunreinigung Mikroben einnisten, sich durch die Blut- und Lymphbahnen weiter verbreiten oder infolge ihres Stoffwechsels in den Wundsekreten giftige Zersetzungsprodukte bilden, durch deren Aufsaugung schwere, selbst lebensgefährliche Allgemeinkrankheiten, die sog. Wundinfektionskrankheiten, entstehen. Hierher gehören die Eiter- und Jauchevergiftung des Blutes, der Hospitalbrand, die Wundrose und der Wundstarrkrampf. — a) Die Eitervergiftung des Blutes oder Pyämie (auch Eiterfieber, putride Infektion oder Blutvergiftung schlechthin genannt) entsteht durch die Aufnahme von Eiter und Eiterkokken in das Blut und gibt sich durch ein schlechtes mißfarbiges Aussehen der Wunde, hohes Fieber mit starken Schüttelfrösten sowie durch heftige eiterige Entzündungen und mehr oder minder ausgedehnte Abszesse in den verschiedensten inneren lebenswichtigen Organen zu erkennen; der Ausgang ist fast immer ein tödlicher, wenn es nicht rechtzeitig gelingt, den ursprünglichen Infektionsherd operativ zu entfernen. — b) Bei der Jauchevergiftung des Blutes oder Septikämie (wohl auch als Faulfieber, septische Infektion oder Sepsis bezeichnet) sind nicht Kokken, sondern nur die giftigen Stoffwechselprodukte derselben in das Blut eingedrungen. Die hauptsächlichsten Symptome der Jauchevergiftung sind mißfarbige und übelriechende Beschaffenheit des Eiters, heftiges, anhaltendes Fieber, schneller, kleiner Puls, völliger Appetitmangel, Durchfälle, reichliche Schweiße und äußerst rascher Kräfteverfall; oft gehen die septisch infizierten Verletzten unter zunehmender Betäubung gegen das Ende der ersten Woche zu Grunde. — c) Der Hospitalbrand (Wundbrand, Wundfäulnis oder Wunddiphtherie) ist eine sehr ansteckende, der Diphtherie nahestehende und wie diese durch Bakterien verursachte Infektionskrankheit, die zu ausgedehnter brandiger Zerstörung der Wunden sowie der benachbarten Muskeln, Gefäße und Knochen führt und, sich selbst überlassen, in der Regel durch Blutvergiftung oder Erschöpfung mit dem Tode endet. Vor der Einführung der antiseptischen Wundbehandlung forderte der Hospitalbrand in überfüllten Hospitälern alljährlich erschreckend viele Opfer, während er aus den modernen, sorgfältig ventilierten und desinfizierten Krankenhäusern vollständig verschwunden ist. — d) Über die Wundrose und — e) den Wundstarrkrampf siehe später unter Rose und Starrkrampf. Mit Sicherheit verhüten lassen sich die gefährlichen Wundinfektionskrankheiten nur durch eine strenge und peinliche Durchführung der antiseptischen und aseptischen Wundbehandlung, deren Erfinder Sir Joseph Lister dadurch unstreitig für alle Zeiten unter die größten Wohltäter des Menschengeschlechtes gezählt werden muß.

7. **Verbrennungen** kommen durch die Einwirkung von Feuer und stark erhitzten Substanzen, von heißem Wasser oder Dämpfen (Verbrühung) oder stark ätzenden chemischen Substanzen, namentlich Säuren und Laugen (Verätzung) zu stande und erzeugen je nach der Intensität und Dauer dieser Einwirkung entweder nur eine schmerzhafte Rötung (oberflächliche Entzündung) der Haut (sog. erster Grad der Verbrennung), oder es bilden sich auf der entzündeten, später geschwürig werdenden Haut mehr oder minder zahlreiche, mit wässeriger gelblicher oder auch eiteriger Flüssigkeit gefüllte Blasen (sog. zweiter Grad), oder die verbrannte Stelle wird völlig zerstört und zu einem schwärzlichen harten Brandschorf umgewandelt, der sich mit Hilfe einer neuen Entzündung oder Eiterung allmählich loslöst und eine wunde eiternde, nur allmählich vernarbende Stelle zurückläßt (sog. dritter Grad der Verbrennung). In schweren Fällen kann es zur vollständigen Verkohlung ganzer Gliedmaßen kommen, so daß nur von der Amputation Rettung zu erwarten ist. Sehr ausgedehnte Verbrennungen sind immer als lebensgefährliche Verletzungen anzusehen, und zwar hat die Erfahrung gezeigt, daß bei Verbrennungen von mehr als der Hälfte der Körperoberfläche der Tod sicher, von mehr als einem Drittel in vielen Fällen eintritt. — Viele derartige schwere Verbrennungen könnten durch vorsichtigeres Gebaren mit Gas und Petroleum, sowie durch Imprägnieren leicht feuerfangender Kleiderstoffe und Vorhänge mit einer Lösung von schwefelsaurem Ammoniak verhütet werden. Auch die noch immer verbreitete Unsitte, in der Küche Feuer mit Petroleum anzuzünden, hat schon manchem Dienstboten das Leben gekostet. Kommt man zu einem solchen Brandunglück hinzu, so umwickle man die brennende Person vor allen Dingen zunächst mit der ersten besten Decke, einem Teppich, Bett, Kleidungsstück u. dergl., werfe sie nieder auf den Boden und rolle sie so lange herum, bis durch den Druck die Flammen erstickt sind; dann erst übergieße man sie von oben bis unten gründlich mit Wasser, lege sie auf einen Teppich und schicke sofort zum Arzt. Bei Durst gebe man nur warmes Getränk (Tee, Kaffee, Grog), weil nach ausgedehnten Verbrennungen die Körpertemperatur meist beträchtlich sinkt. Die Kleider des Verbrannten dürfen nur mit der größten Vorsicht vermittels einer guten Schere oder eines scharfen Messers durchschnitten und so behutsam entfernt werden.

Bei Verbrennungen tut die sofortige Anwendung der Kälte in Form kalter Überschläge oder Waschungen in der Regel nicht gut, die Schmerzen werden dadurch nur heftiger; wohltuender für den Kranken und schmerzstillender wirkt es, die verbrannten und der Haut entblößten Stellen durch einen umhüllenden Überzug von Fett, Öl oder einer trockenen Substanz vor dem Einfluß der Luft zu schützen. Man begießt zu diesem Zweck die Brandwunden reichlich mit Öl (Brennöl, Salatöl, Rizinusöl) oder bestreicht sie mit Fett oder man bestreut sie mit Stärke, Mehl und hüllt sie darauf sorgfältig in sterile Watte ein. Sehr gut eignet sich auch hierzu die in den Apotheken vorrätige Brandsalbe aus gleichen Teilen Leinöl und Kalkwasser (zweckmäßig ist ein Zusatz von 1% Thymol, Kreolin), mit der man die Brandwunden gehörig beträufelt, worauf man sie mit Watte bedeckt und letztere mit Binden befestigt. Dieser Verband muß so oft als nötig vorsichtig gewechselt und die verbrannten geschwürigen Stellen dabei mit lauwarmem sterilem Wasser gereinigt werden. Die Brandblasen werden vor dem Verband aufgestochen und entleert, am besten mittels einer reinen Nadel. Neuerdings pudert man die ganze (zuvor gereinigte) Wundfläche mit einem Wismutpräparat, dem sogenannten magisterium Bismuthi ein, legt dann Verbandwatte auf und umwickelt mit Binden. Ein solcher Verband kann bis zu einer Woche liegen bleiben, was für den Verletzten sehr angenehm ist, denn jeder neue Verband ist schmerzhaft. — Wenn granulierende Flächen vorhanden sind, geht man zu Salbenverbänden über. Sind infolge der Verbrennung Hautstellen, die einander gegenüberliegen (wie an den Fingern, am Nasenloch und Mund, am Arm und an der Brust) wund geworden, so dürfen sich dieselben nie berühren, weil sie sonst miteinander verwachsen und durch ausgedehnte Narbenbildung zu erheblichen Funktionsstörungen Veranlassung geben können. Es muß deshalb stets mit Öl oder Salbe bestrichene Watte zwischen die einander zugewandten Wundflächen gelegt werden. Für sehr ausgedehnte Verbrennungen eignet sich am besten das schon

von Hebra angewandte permanente Vollbad. Die Wassertemperatur wird auf 37° C. erhalten und durch passend angebrachte Tücher und Gurten für bequeme Lagerung des Kranken im Bad gesorgt. — Wenn die Überhäutung allzugroßer granulierender Flächen nicht in richtiger Weise erfolgen kann, ist Transplantation von Hautstücken (in einer chirurgischen Klinik) notwendig und sowohl zur Abkürzung der Heilung als auch für die spätere Funktion z. B. von Gliedern sehr nützlich. Bei Verbrennung mit Schießpulver müssen die Pulverkörner sofort oder während der Eiterung der verbrannten Stelle mit einer Nadel oder einem feinen Messerchen herausgehoben werden, weil sie sonst zeitlebens in der Haut bleiben und dauernde Verunstaltung bedingen. — Bei Verbrennungen äußerer Teile durch Alkalien (Ätzkalk, Seifensiederlauge) spüle man die verbrannten Teile mit sehr verdünnter Säure (etwa Salzsäure) im Notfall mit verdünntem Essig ab und entferne den Kalk durch Öl, nicht durch Wasser. Ist Kalk in das Auge gekommen, so entferne man ihn mit Öl, auch Einträufeln von Zuckerwasser lindert die Schmerzen. — Bei Verbrennungen durch Säuren (Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Kleesäure, Vitriolöl, Scheidewasser) spüle man die verbrannten Teile reichlich mit reinem Wasser ab und bedecke sie dann mit Magnesia, Kreide, kohlensaurem Natron, Kalkwasser oder Seife. Später ist wie bei der gewöhnlichen Verbrennung zu verfahren.

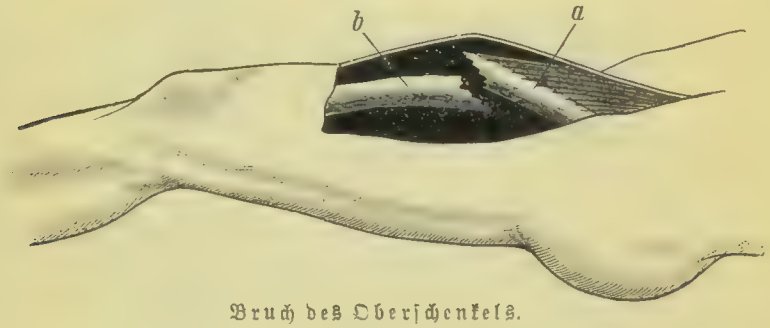
8. **Verstauchungen** (Distorsionen) im Gelenk, wobei die Gelenkenden der Knochen auf einen Augenblick auseinanderweichen, sofort aber in ihre natürliche Lage zurückspringen, die Gelenkbänder aber ausgedehnt oder sogar zerrissen werden und das Gelenk selbst durch Anfüllung mit Blut anschwillt und schmerzhaft ist, lassen sich von Verrenkungen dadurch unterscheiden, daß der Verletzte sofort nach dem Unfall sein verstauchtes Glied ganz ordentlich, wenn auch unter Schmerzen, bewegen kann, was bei der Verrenkung unmöglich ist. Man hüte sich ja vor dem beliebten sog. Ausziehen des Gliedes, da dieses die Folgen der Verstauchung erst recht gefährlich machen kann. Am besten und schnellsten tritt man den Nachteilen einer Verstauchung entgegen, wenn man das verstauchte Gelenk so lange ruhig hält und mit kalten Überschlägen (Eisbeutel, kalter Einwicklung mit nassen Tüchern oder Binden) bedeckt, bis aller Schmerz bei der Bewegung verschwunden ist. Hierauf wickle man noch einige Zeit eine warme (Flanell-) Binde darum. Bei erheblichen Verstauchungen ist übrigens immer ein Arzt beizuziehen. Knetungen und Reibungen (Massage) des Gelenkes nach der Verstauchung sind nützlich und befördern die Aufsaugung des Blutergusses. Bei stärkeren Verstauchungen ist oft die Anlegung eines festen Verbandes (Gipsverbandes) nötig.

9. Bei **Verrenkungen** (Luxationen) — bei denen nach Zerreißung der Gelenkbänder die Gelenkenden mehr oder weniger aus ihrer gegenseitigen Lage gewichen und die sonst im Gelenke möglichen Bewegungen ganz unmöglich sind und jeder Versuch zum Bewegen die heftigsten Schmerzen macht — ziehe man stets so schnell als möglich den Arzt zu Rate und vertraue sich nicht unwissenschaftlichen Balbieren und Quacksalbern an, da diese in der Regel das verrenkte Glied für immer unbrauchbar machen. Bis zur Ankunft des Arztes bringe man das verrenkte Glied in eine bequeme Lage und mache kalte Umschläge, wenn möglich von Eis oder Schnee. — Der Unterkiefer kann sich nach vorn verrenken, und dies gibt sich dadurch zu erkennen, daß der Mund offen stehen bleibt und nicht wieder geschlossen werden kann (d. i. die Mundsperre). Durch starkes Herabziehen des Kiefers und, ist dieser beweglich geworden, durch Hinterwärtsschieben desselben läßt sich diese Verrenkung einrichten. — Verrenkungen an der Wirbelsäule kommen selten vor und ziehen den Tod oder Lähmungen der Arme oder Beine nach sich. Die äußerst gefährliche Verrenkung zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel kann entstehen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Im Schultergelenk kommen am häufigsten Verrenkungen vor (besonders durch Fall auf den ausgestreckten Arm) und bleibt bei unterbliebener Einrichtung dauernde Mißgestaltung der betreffenden Achsel und mehr oder minder erhebliche Steifigkeit und Funktionsstörung des ganzen Armes zurück. Bei manchen Kindern findet sich eine angeborene Verrenkung in einem oder beiden Hüftgelenken, welche man wohl mit Recht auf Entzündung oder Verletzung während des Embryonallebens

zurückführt. Die Gelenkpfanne wird dabei infolge gehemmter Entwicklung zu klein, der Kopf des Oberschenkels steht nicht in der Pfanne, sondern auf der Darmbeinschaufel. Bei einseitiger Verrenkung entsteht Hinken, bei doppelseitiger watschelnder Gang. Die Resultate der orthopädischen und operativen Behandlung sind in neuerer Zeit sehr befriedigende geworden, man beginnt mit derselben, sobald die Kinder reinlich sind. Allzu langes Zuwarten beeinträchtigt meist den Erfolg der Behandlung erheblich.

10. Bei **Knochenbrüchen** (Frakturen), bei denen der verletzte Teil plötzlich nicht mehr zu gebrauchen und an einer heftig schmerzenden Stelle, wo sich kein Gelenk befindet, widernatürlich beweglich geworden ist und widernatürliche Lagen annimmt, deutlich verbogen oder wohl auch verkürzt ist, auch häufig ein deutliches knisterndes oder knackendes Geräusch bei Bewegungen zu hören oder mit der aufgelegten Hand zu fühlen ist, lagere man, bis zur Ankunft des Arztes, das kranke Glied auf einer festen Unterlage so, daß es nicht mehr schmerzt und sich nicht verschieben kann, und wende kalte Umschläge auf die Bruchstelle an. Von den Brüchen heilen die des Schenkelhalses (d. i. der oben am Oberschenkelknochen zwischen dem Kopfe und dem großen Rollhügel desselben befindliche Teil) am schwersten und hinterlassen in der Regel Hinken. Die Ursachen dieses Bruches sind gewöhnlich ein Fall auf den großen Rollhügel des Oberschenkels

Fig. 121.



Bruch des Oberschenkels.
a Oberes, b unteres Bruchstück des Oberschenkelknochens.

oder ein Fehltritt in eine Vertiefung, wobei das Bein einen bedeutenden Stoß erleidet. Brüche an der Wirbelsäule ziehen, wenn sie im obersten Teile des Rückgrates stattfinden (sog. Hals- oder Genickbruch), meist sofortigen Tod nach sich, dagegen Lähmung der Beine, wenn sie den Brust- und Lendenteil der Wirbelsäule betreffen. Ebenso sind Schädelbrüche (durch Schlag, Sturz auf den Kopf u. dergl.) wegen der gleichzeitigen Verletzung des Gehirns häufig tödlich, doch kommen unter günstigen Umständen auch Heilungen vor. Rippenbrüche verursachen heftigen Schmerz beim Atmen, heilen jedoch bei ruhigem Verhalten meist ziemlich schnell; gefährlich werden sie nur dann, wenn die spitzen Bruchenden das Rippenfell durchbohren und das Lungengewebe verletzen. — Knochenbrüche sind entweder einfache, d. h. aus einer bloßen Trennung des Knochens ohne jede Verletzung der umgebenden Weichteile bestehend, oder komplizierte, mit einer mehr oder minder erheblichen Wunde der Haut und benachbarten Muskulatur verbunden; die letzteren sind die gefährlicheren, weil durch die Hautwunde hindurch Mikroben zu der Knochenwunde gelangen und hier Entzündungen, Eiterungen und lebensgefährliche Verjauchungen hervorrufen können. — Die Heilung von Knochenbrüchen kommt durch Bildung von neuem, anfangs weichem, aber allmählich knochenhart werdendem Knochengewebe (sog. Kallus) zu stande, welches die beiden gebrochenen Knochenenden fest wieder zusammenkittet. Der Arzt hat bei diesem Naturheilungsprozeß nur dafür zu sorgen, daß die widernatürlich verschobenen Bruchenden in die richtige Stellung zu einander gebracht (eingerichtet) und in dieser durch einen geeigneten Verband bis zur erfolgten Heilung erhalten werden; geschieht dies nicht, so bleiben leicht entstellende Formveränderungen des gebrochenen Gliedes zurück. Die

Heilungsdauer ist je nach der Größe und Dicke des betroffenen Knochens verschieden; so braucht ein gebrochener Finger durchschnittlich zwei, ein Vorderarmknochen vier bis sechs, ein Oberschenkelknochen acht bis zehn Wochen zu seiner vollständigen Heilung. Von dem sog. einfachen Fieber bei nicht komplizierten Knochenbrüchen war beim Fieber die Rede.

Die ersten Hilfeleistungen bei Knochenbrüchen, die auf die spätere Heilung gut oder schlecht einwirken können, lassen dem Verunglückten in der Regel Laien angedeihen, und deshalb sollen hier die dabei zu befolgenden Grundsätze besprochen werden. Ein Mensch, der einen Knochenbruch erlitten hat, ist so bald als möglich in seine Wohnung, zum Arzt oder in ein Krankenhaus zu schaffen. Was den Transport des Verletzten betrifft, so ist dieser vorzugsweise bei Brüchen von Rumpf- und Beinknochen von Wichtigkeit. Denn bei Brüchen am Arme weiß sich der gehende oder fahrende Kranke in der Regel selbst zu helfen, indem er das verletzte Glied durch den anderen, gesunden Arm so lange unterstützt, fest und ruhig hält, bis ein Verband angelegt werden kann. Erleichtern läßt sich diese Unterstützung durch eine Schlinge, Tragtuch oder Mitella, die um das verletzte Glied und den Hals geschlungen, und aus einem Handtuche oder großen dreizipfeligen Halstuch gebildet wird, dessen Enden am Nacken

Fig. 122.

Notverband eines Oberschenkelbruches.

zusammengebunden werden (s. Fig. 120). Bei Beinbrüchen kommt der Verletzte bisweilen auch in den Fall, sich ohne Beihilfe selbständig eine kurze Strecke weit fortbewegen zu müssen. Dann kann er dies nur dadurch bewerkstelligen, daß er auf dem Boden sitzend (gewöhnlich rückwärts) fortrutscht, indem er sich teils mit den Armen, teils mit dem unverletzten Beine behutsam fortschiebt und das gebrochene Glied nachzieht. Ist noch jemand zur Hand, dann kann dieser das gebrochene Glied durch seine Hände oder ein Brettchen, ein Tuch 2c. unterstützen, muß dabei aber den Bewegungen des Verletzten mit großer Vorsicht folgen. Wenn irgend möglich, dann muß beim Transport das gebrochene Glied durch einen vorläufigen Verband (Notverband) so befestigt werden, daß es nicht hin und her schwanken kann. Zu diesem Zwecke legt man Schienen (Brettchen, Stäbe, Lineale, Besenstiele, Spazierstöcke, Regenschirme, Latten, Pappstücke u. dergl.) zu beiden Seiten des gebrochenen Gliedes und befestigt sie mit Binden, Tüchern oder Stricken. Zur Polsterung der Schienen kann man Wolle, Watte, Werg, Heu, Moos u. dergl. benutzen (s. Fig. 122). Im äußersten Notfall bedient man sich des gesunden Beines als Schiene, indem man das gebrochene Bein an dasselbe festbindet. Kann man das zerbrochene Glied nicht ordentlich fixieren, so lasse man den Verletzten lieber bis zum Eintreffen des Arztes auf der Stelle des Unfalls liegen, ehe man ihn den Gefahren eines längeren Transportes ohne ausreichende Sicherstellung des gebrochenen Knochens aussetzt. Das Aufheben des Verletzten von der Stelle, wo er liegt, auf ein Transportmittel, wie auf eine Trage, Bahre, einen Wagen, einen Schlitten, ein Brett, eine Matratze u. dergl., verlangt außerordentliche Behutsamkeit, damit nicht bloß großer Schmerz, sondern auch eine gefährliche Verschiebung des zerbrochenen Knochens vermieden werde. In der Regel sind mindestens drei bis vier Personen zum Aufheben nötig, von denen eine oder zwei das gebrochene Glied in seiner ruhigen Lage sichern,

während die anderen beiden den Rumpf des halbsitzenden und seine Arme um den Nacken der Tragenden legenden Kranken in der Weise erheben, daß sie ihre Hände unter den Rücken und das Gesäß desselben schieben (s. Fig. 123). Natürlich müssen beim Aufheben und Forttragen des Kranken alle dabei behilflichen Personen ganz gleichmäßig (am besten auf Kommando) und so behutsam als möglich handeln. Ebenso muß das Niederlegen des Verunglückten sehr vorsichtig geschehen. Von großem Vorteil ist es, wenn beim Aufheben und Fortschaffen des Kranken das gebrochene Bein auf ein Brett von der Länge des ganzen Beines gelegt und locker befestigt wird. Am besten ist es, wenn die Träger des Verletzten nur kleine Schritte machen und in gebrochenem Schritt gehen (mit ungleichen Füßen antreten). Das Entkleiden des Verletzten, welches nur mit der größten Vorsicht und erst dann geschehen darf, wenn derselbe an den Ort seines Bleibens gebracht und auf eine feste Unterlage gelegt worden ist, fange an den verletzten Teilen an und bestehe am verletzten Gliede im Aufschneiden oder Auftrennen der Nähte (nicht Ausziehen!) der Kleidungsstücke, doch geschehe dies stets mit der größten Behutsamkeit, damit ja keine Erschütterung oder Verschiebung des Bruches stattfinde.

Fig. 123.

Aufheben eines Verletzten.

Am besten ist es, wenn das Entkleiden den Ärzten überlassen wird. Die vorläufige Lagerung des Verletzten, bis zu der Zeit, wo der Arzt ein kunstgerechtes Lager bereitet, ist bei Beinbrüchen so einzurichten, daß der Verletzte so wenig als möglich Schmerz empfindet und das gebrochene Glied eine bequeme und sichere Lage einnehmen kann, die eine Verschiebung des gebrochenen Knochens nicht aufkommen läßt. Am brauchbarsten dazu sind gut gearbeitete Matratzen oder gleichmäßig gestopfte Strohsäcke. Bis zum Eintreffen des Arztes können zur Milderung der Schmerzen kalte Umschläge (von Eis, Schnee, Wasser) versucht werden, am meisten hilft freilich eine geeignete Lagerung des gebrochenen Gliedes. — Der Arzt richtet zunächst den Bruch ein, d. h. er bringt die Bruchenden in die richtige Lage und erhält sie hierin unbeweglich entweder durch Schienen von Holz, Blech, Pappe u. dergl., die durch Binden oder Tücher befestigt werden, oder durch erhärtende Verbände aus Gips, Wasserglas, Tripolith, Kleister u. s. w., die eine feste Schale um das gebrochene Glied bilden. Rippenbrüche erfordern Bettruhe und Beschränkung der Atmungsbewegungen durch Umlegen eines breiten Handtuchs oder breiter Heftpflasterstreifen um den Brustkasten. Bei den Brüchen der unteren Gliedmaßen legt man neuerdings häufig sog. Gehverbände an, vermittels deren der Verletzte schon wenige Tage nach dem Unfall mit Gehversuchen beginnen kann, doch sind dieselben schwieriger anzulegen und in der Hand ungeübter Ärzte und bei ungenügender Überwachung der Kranken gefährlich.

11. Der **Fingerwurm** (Panaritium), Fingerentzündung, Umlauf oder

böse Finger, der durch kleine Verletzungen (Ausreißen eines Neidnagels, Nadelstich, Einstechen eines Splitters) meist aber unbemerkt und ohne nachweisbare Ursache am Nagelgliede eines Fingers entsteht, ist bald eine leichtere und oberflächlichere, bald eine heftige und tiefe, bis zur Knochenhaut und zum Knochen dringende Entzündung in der Gegend der Fingerspitze. Diese Entzündung, bei welcher der Finger sehr schmerzt, schwillt und sich rötet, geht fast immer in Eiterung über, und deshalb sind auch warme Umschläge, als den Verlauf der Entzündung befördernd, beliebte Hilfsmittel. Hat sich dann auf der roten Haut eine weiche, weiße Stelle gebildet, so lasse man vom Arzt in diese einstechen oder einschneiden, um den angesammelten Eiter zu entleeren. Bis zur völligen Heilung ist der Finger öfters zu baden, überhaupt recht rein zu halten und mit einem Prießnitzschen Verbande zu versehen. Bei heftiger und tiefgreifender Entzündung versäume man nicht, frühzeitig ärztliche Hilfe aufzusuchen, denn wird hier dem Eiter nicht rechtzeitig durch einen Einschnitt ein Ausweg nach außen geschafft, so breitet er sich leicht in der Tiefe aus, bewirkt eine eiterige Entzündung der Knochenhaut und kann so das Absterben des Knochens sowie der Sehnen und Sehnenscheiden herbeiführen, was eine dauernde Verkürzung und Mißgestaltung des betreffenden Fingers zur Folge hat.

12. **Unterleibs-** oder **Eingeweidebrüche**, die nach der Stelle, wo sie am Bauche zum Vorschein kommen, als **Leisten-**, **Schenkel-** und **Nabelbrüche** u. s. f. bezeichnet werden, bestehen darin, daß Eingeweide der Bauchhöhle, besonders Dünndarm und großes Netz, durch erweiterte Öffnungen in der Bauchwand (Leisten- und Schenkelkanal, Nabelring), von einem Bauchfellbeutel (Bruchsacke) umhüllt, aus ihrer Höhle heraus- und äußerlich am Bauche hervortreten, wo man sie, aber stets noch von der gesunden Bauchhaut überdeckt, als kleinere oder größere Geschwülste sehen oder fühlen kann. Man pflegt die erweiterte Öffnung in der Bauchwand als Bruchpforte zu bezeichnen. Enthält der Bruchsack einen Teil des Dünndarms, so nennt man dies einen Darmbruch; hat er nur einen Teil des großen Netzes zum Inhalt, so spricht man von einem Netzbruch. Mitunter tritt auch der Darm nicht durch eine der natürlichen Bruchpforten, sondern an einer beliebigen anderen Stelle der Bauchwand hervor; dies ist dann ein sog. Bauchbruch. Plötzlich und durch eine einzige Anstrengung entsteht nicht leicht ein Bruch bei vorher normaler Bruchpforte, wohl aber durch allmählich und fortgesetzt wirkenden Druck und Zug am Bauchfelle. Viele Brüche sind angeboren. Gewöhnlich werden die Bruchschäden erst, nachdem sie schon längere Zeit bestanden haben, bemerkt, zumeist infolge von Schmerz an der Bruchstelle beim Heben, Husten, Niesen, Gähnen und körperlichen Anstrengungen. Als Bruch ist nun eine Geschwulst am Bauche zu erkennen, wenn sie beim Drucke oder, wenn sich der Kranke auf den Rücken legt, von selbst vergeht (d. h. die im Bruche befindlichen Eingeweide in die Bauchhöhle zurücktreten), beim Husten und Pressen aber wieder zum Vorschein kommt und dabei dem aufgelegten Finger eine Erschütterung mitteilt. Die Beschwerden, die ein Bruch veranlassen kann, sind: schmerzhaftes Ziehen in der Geschwulst und im Bauche, träger Stuhl oder Verstopfung, Kolikschmerzen, Kollern und Poltern im Leibe (wobei der Bruch gewöhnlich stärker hervortritt). — Gefährlich kann ein Bruch werden, wenn er sich einklemmt, d. h. wenn der im Bruchsacke befindliche Inhalt (besonders ein Darmstück) infolge von Beengung und Einzwängung an und in der Bauchöffnung (Bruchpforte) von seinen in der Bauchhöhle liegenden Teilen abgeschnürt wird. Es entsteht solche Einklemmung meist dadurch, daß durch heftiges Pressen des Unterleibs, z. B. bei schwerer Arbeit, verhältnismäßig viel Darm mit Darminhalt durch eine enge Bruchpforte gewaltsam in den Bruchsack gedrängt wird und danach nicht mehr in den Bauchraum zurück kann. Hier entsteht leicht eine heftige Bauchfellentzündung mit ihren gefährlichen Folgen; die Erscheinungen der Einklemmung (Inkarzeration) sind: heftiger Schmerz im Bruche und Bauche, Verstopfung, Aufstoßen, Würgen, Erbrechen, selbst Kotbrechen. Um nun durch eine solche Einklemmung nicht in Todesgefahr zu kommen, so müssen Bruchkranke auf die Erscheinungen einer beginnenden Einklemmung recht aufmerksam sein, und sollten sie diese Erscheinungen (nämlich Schmerz in der gespannten härtlichen Geschwulst, die vorher beweglich war, jetzt aber unbeweglich und nicht mehr durch Druck

zu verkleinern ist) bemerken, so schnell als nur möglich ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen, die jetzt durch Zurückbringen (Taxis) des Bruches die Gefahr rasch zu verscheuchen vermag. Gelingt die Reposition oder Taxis (das Zurückbringen) des Bruches nicht, dann ist der Bruchschnitt (die Bruchoperation oder Herniotomie) das einzige Mittel, um den Kranken vom Tode oder einem widernatürlichen After zu retten. Da heutzutage die Bruchoperation des nicht eingeklemmten und nicht allzu großen Bruches wenig gefährlich ist und meist vollständige Heilung herbeiführt, ist sie Bruchkranken bei Beginn des Leidens anzuraten; wenn sie die Operation verweigern, so haben sie sich jedenfalls durch Anschaffung und Tragen eines **passenden** Bruchbandes vor den Beschwerden und Gefahren, die Unterleibsbrüche veranlassen können, sicherzustellen. Der Bruchkranke, der ein passendes Bruchband trägt, empfindet nach einiger Gewöhnung an das Band meist nur wenig Beschwerde von seinem Bruchschaden und kann sich seiner gewohnten Beschäftigung, ja selbst Körperanstrengungen furchtlos unterziehen. Aber freilich muß er sich ein Bruchband schon anschaffen, wenn der Bruch noch beweglich, in die Bauchhöhle zurückzubringen und noch nicht zu groß ist; es muß ferner das Bruchband ganz genau passen und richtig angelegt werden, auch muß der Bruchkranke den Stuhlgang stets in Ordnung halten und Exzesse im Essen vermeiden. Denn der Zweck eines Bruchbandes ist: nach Zurückbringung der Eingeweide aus dem Bruchsack in die Bauchhöhle den leeren Bruchsackhals fortwährend zusammenzudrücken, die Bruchpforte zu verschließen und dadurch den Wiederaustritt der durch das Band in der Bauchhöhle zurückgehaltenen Eingeweide in den Bruchsack zu verhindern. Merkt der Kranke, daß der Bruch unter der Pelote (oder dem Schilde) des Bruchbandes vorfällt, so muß er sofort das Bruchband abnehmen und einen Sachverständigen zu Rate ziehen, weil dann das Bruchband nicht richtig angelegt ist, oder nicht paßt, oder eine zu geringe Druckkraft besitzt. Sollte bei einem sonst passenden Bruchband infolge einer stärkeren Körperanstrengung und Verschiebung des Bandes der Bruch hervortreten, so muß der Kranke das Band sofort abnehmen, sich auf den Rücken legen, mit den Fingern die Eingeweide aus dem Bruchsacke in den Bauch zurückbringen und nun das Bruchband auf das neue anlegen. Gelingt ihm das Zurückbringen nicht, dann ziehe er sofort den Arzt zu Hilfe. Da die Druckkraft der Bruchbänder beim längeren Tragen abnimmt, so muß darauf geachtet und, sobald das Band nicht mehr fest aufdrückt, schleunigst ein neues angeschafft werden. Erlauben es die Mittel des Kranken, so tut er gut, mehrere Bruchbänder zum Wechsel oder für den Fall der Not zu besitzen. Der stete Druck eines guten Bruchbandes kann sogar (besonders bei jugendlichen Personen) eine Verwachsung des leeren Bruchsackes und so dauernde Heilung veranlassen. Beim Ankauf eines Bruchbandes wende man sich durchaus nur an einen tüchtigen Bandagisten. Die ausposaunten Pflaster und Salben zur radikalen Heilung der Brüche sind gemeine Geldschneidereien und nur für beschränkte Köpfe berechnet.

V. Krankhafte Neubildungen und Geschwülste.

Meist aus unbekannter Ursache kann es in allen Organen und Gliedern des menschlichen Körpers zu einem krankhaften Wachstum eines oder mehrerer Gewebe kommen und damit zu einer mehr oder minder umfänglichen, gegen ihre Umgebung zumeist scharf abgegrenzten Neubildung, zu einer sog. Geschwulst (auch Gewächs, Afterbildung oder Pseudoplasma genannt), die ihrerseits wiederum den Gesamtorganismus in mannigfacher Weise beeinflussen kann. Die feinsten Formelemente dieser Neubildungen sind im wesentlichen die gleichen wie die der normalen Gewebe, ebenso die Gesetze ihres Wachstums, ihrer Ernährung und ihres

Stoffumsatzes; nur die Art der Anordnung ihrer Gewebe, ihre Textur weicht von der der normalen Gewebe mehr oder minder ab. Alle Geschwülste bestehen aus eigentümlich angeordneten, gleichförmigen oder verschiedenartig gestalteten Zellen, Zellenfasern und Blutgefäßen und sind von einer dünneren oder dickflüssigeren Interzellularsubstanz durchtränkt, woraus sich ihr bald saftreicheres, bald derberes und festeres Gefüge erklärt. Auch ihr Einfluß auf den Gesamtkörper ist ein außerordentlich wechselnder; viele Neubildungen, und das sind die sog. gutartigen Geschwülste, wie die Balg-, Fett-, Fasergeschwülste u. a., bleiben während des ganzen Lebens unverändert auf einer gewissen Stufe ihrer Entwicklung stehen, werden höchstens durch ihren Sitz und Umfang, durch ihren Druck auf die Nachbarschaft oder durch Verschluß von Kanälen unbequem, führen aber niemals zu einer Vergiftung und Entmischung der Blut- und Säftemasse; andere, die sog. bösartigen Geschwülste, wachsen hingegen unaufhaltsam weiter und führen, wenn nicht rechtzeitig chirurgische Hilfe erfolgt, durch fortgesetzte Wucherung und zunehmende Entmischung der Säfte zum Tode (sog. Sarkom- und Krebsgeschwülste). Über die Entstehung und Ursachen der Geschwülste sind unsere Kenntnisse noch ganz mangelhaft; bisweilen entstehen Geschwülste nach gewissen chemischen und mechanischen Insulten (Stoß, Schlag, Druck u. dergl.), und wie es scheint nicht selten infolge erblicher Anlage. Die Behandlung der Geschwülste kann in den meisten Fällen nur eine chirurgische sein, indem gewöhnlich nur durch Abbinden, Abquetschen, Ätzen oder Ausschneiden mittels des Messers ihre Heilung, d. h. ihre Entfernung aus dem Körper zu erreichen ist.

1. **Cysten,** rundliche, aus einem geschlossenen häutigen Balg oder Sack und einem flüssigen oder breiigen Inhalt bestehende Geschwülste, die meist durch Umwandlung normaler, im gesunden Körper vorhandener Hohlräume entstehen und eine sehr wechselnde Größe (von der eines Hirsekorns bis zum Umfange eines Kindskopfes und darüber) besitzen. Sie finden sich gelegentlich fast in allen Organen und Geweben des Körpers; am häufigsten kommen sie vor als: Hygrom oder Wassergeschwulst der Schleimbeutel und Sehnenscheiden (sog. Überbein, Ganglion); — Sackwassersucht der Gallenblase, Nieren, Eileiter; — sog. Cystenkropf in der Schilddrüse (s. Kropf); — Grützbreigeschwulst oder Atherom, eine erbsen- bis hühnereigroße Geschwulst der Haut, besonders der behaarten Kopfhaut, die durch Verstopfung des Ausführungsganges und dadurch bedingte Ansammlung des Sekrets der Talgdrüsen entsteht und einen breiigen Inhalt besitzt; — angeborene Dermoidcyste des Eierstocks (s. später bei den Frauenkrankheiten). Die meisten Cysten machen gar keine Beschwerden, nur die großen Cysten der Schilddrüse und des Eierstocks können durch Druck auf lebenswichtige Organe gefährliche Symptome erzeugen. Man behandelt die Balggeschwülste durch Einstich mit nachfolgender Einspritzung reizender Substanzen (Alkohol, Chloroform, Jodtinktur), wodurch oft eine Verödung und Verwachsung des Sackes zu stande kommt, oder rottet sie besser mittels des Messers aus.

2. **Fasergeschwülste** oder **Fibrome** bestehen aus lockerem oder festem Bindegewebe und haben dementsprechend eine bald weichere, bald härtere Konsistenz. Sie bilden sich am häufigsten in Körperhöhlen (Nasen-, Rachen-, Gebärmutterhöhle), auf deren Schleimhaut sie, meist gestielt, als sog. Polypen aufsitzen, und zählen zu den gutartigen Geschwülsten, können aber zuweilen durch Blutungen lästig werden. Man entfernt sie durch Abbinden, Abbrennen oder Ausschneiden.

3. **Fettgeschwülste** oder **Lipome** sind runde lappige Geschwülste aus Fettgewebe, die sich in der Haut und dem Unterhautzellgewebe entwickeln, meist ein sehr langsames Wachstum besitzen und bisweilen eine enorme Größe und ein beträchtliches Gewicht (bis

zu 20 Pfund und darüber) erreichen; sie entwickeln sich am häufigsten zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre. Gewöhnlich verursachen sie gar keine Beschwerden; nur wenn sie zu groß werden oder oberflächlich verschwären, müssen sie mit dem Messer exstirpiert werden.

4. **Knorpelgeschwülste** oder **Enchondrome** bestehen aus hyalinem oder aus Faserknorpel und finden sich als rundlich knollige, härtliche Geschwülste namentlich an den kurzen Röhrenknochen der Finger und der Hand, der Zehen und des Mittelfußes. Sie entwickeln sich vorwiegend im jugendlichen Alter, wachsen im allgemeinen nur langsam und können nur durch Operation entfernt werden.

5. **Knochengeschwülste, Osteome** oder **Exostosen**, harte Neubildungen aus Knochengewebe, die am häufigsten an den großen Röhrenknochen, am Unterkiefer, Schädel und am Becken gefunden werden, entstehen meist durch eine chronische Knochenhautentzündung, infolge eines Schlages, beständigen Drucks oder anhaltender Reibung (wie die sog. Reit- und Exerzierknochen), bei chronischen Gelenkentzündungen in der Umgebung des Gelenks, öfters auch im Gefolge der Syphilis.

6. **Nervengeschwülste** oder **Neurome** bestehen aus wahrem Nervengewebe und kommen hauptsächlich an Amputationsstümpfen vor. Sie sind gewöhnlich äußerst schmerzhaft und müssen deshalb auf operativem Wege entfernt werden.

7. **Gefäßgeschwülste** oder **Angiome** sind aus neugebildeten Blutgefäßen zusammengesetzt und zerfallen in einfache Angiome oder Teleangiektasien, flächenhafte, dunkelkirschrote bis stahlbläuliche Neubildungen der Haut von der Größe einer Stecknadel bis zu der eines Handtellers, und in kavernöse Gefäßgeschwülste, die ein schwammiges Gewebe und eine damit zusammenhängende Schwellbarkeit besitzen. Die meisten Gefäßgeschwülste sind angeboren (sog. Feuermale oder Muttermale). Bisweilen werden sie durch eintretende Blutungen gefährlich und erheischen dann chirurgische Hilfe (Ätzung, Unterbindung oder Exstirpation mit dem Messer). Es empfiehlt sich, die Gefäßgeschwülste, solange sie noch klein sind, entfernen zu lassen, da sie bisweilen plötzlich wachsen, auch benachbarte Organe beschädigen können.

8. **Warzengeschwülste** oder **Papillome**, warzige oder blumenkohlartige, meist gefäßreiche Wucherungen der Oberhaut und der Schleimhäute, welche auf der äußeren Haut (als Warzen und Hauthörner), sowie auf der Schleimhaut des Kehlkopfes, Mastdarms, der Gebärmutter und Harnblase vorkommen. Sie können infolge ihres Blutreichtums größere Blutungen veranlassen und sind dann durch Ätzen, Abbinden oder Abquetschen zu entfernen.

9. **Drüsenneubildungen, Adenome** oder **Adenoide**, geschwulstförmige Neubildungen von Drüsengewebe, welche am häufigsten in der Schilddrüse, der Brustdrüse, der äußeren Haut und den Schleimhäuten sich entwickeln und gewöhnlich einen gutartigen Charakter besitzen. Bisweilen nehmen sie aber einen krebsartigen Verlauf an und müssen dann operativ entfernt werden.

10. **Fleischgewächse** oder **Sarkome** sind schleimig-weiche oder markartige Geschwülste von Farbe und Konsistenz des Fleisches, welche aus rundlichen oder spindelartigen, in einer meist schleimigen Zwischensubstanz eingelagerten Zellen bestehen und am häufigsten unter der Haut, zwischen den Muskeln, in manchen Drüsen und in den Knochen sich entwickeln. Mitunter finden sich in den Sarkomgeschwülsten größere cystenartige Hohlräume; man pflegt sie dann als Cystosarkome zu bezeichnen. Die Sarkome zählen zu den bösartigen Geschwülsten, insofern ihr Wachstum oft ein außerordentlich rasches ist und sie dem Kranken leicht durch Blutungen, sowie durch ihre Ausbreitung auf Lungen, Leber und andere lebenswichtige Organe gefährlich werden. Sie müssen deshalb möglichst frühzeitig auf operativem Wege entfernt werden.

11. **Krebsgeschwülste** oder **Karzinome** sind bösartige, sich mehr oder minder rasch auf ihre Umgebung ausbreitende und dadurch umfangreiche Zerstörungen der benachbarten Gewebe und Organe herbeiführende Neubildungen des Körpers, die aus einer faserigen Grundsubstanz, dem sog. Krebsgerüst, aus verschiedenartig gestalteten, bald rundlichen, bald zylindrischen oder platten Zellen, den sog. Krebszellen, und einer dicklichen rahmähnlichen Flüssigkeit, dem sog. Krebssafte, zusammengesetzt sind und je nach

dem Überwiegen des einen oder anderen dieser Bestandteile ein etwas verschiedenes Aussehen annehmen. So unterscheidet man den harten Faserkrebs oder Scirrhus, den weichen markähnlichen Markschwamm oder Medullarkrebs, den Epithelkrebs oder das Epitheliom (Kankroid), dessen Zellen den Oberhautzellen ähnliche Gebilde sind, den Zottenkrebs (von der zottigen oder blumenkohlähnlichen Beschaffenheit seiner Oberfläche), den Blutschwamm, der besonders reich an Blutgefäßen, den Pigment- oder melanotischen Krebs, der durch reichliches eingelagertes Pigment eine schwarze Färbung besitzt, den Gallertkrebs, dessen Gewebe gallertartig erweicht ist, und andere mehr. Der Krebs kommt in allen Geweben und Organen des Körpers vor, am häufigsten in der weiblichen Brustdrüse, in der Gebärmutter und Scheide, in der Unterlippe, in der Leber, dem Magen, der Speiseröhre und dem Mastdarm, sowie in den Lymphdrüsen. In der Regel tritt er zuerst an einer kleinen beschränkten Stelle als harter, höckeriger, schmerzhafter Knoten auf, der nach einiger Zeit erweicht, aufbricht und sich in ein unregelmäßig zerklüftetes Geschwür mit jauchender Absonderung und verpestendem Geruche, in das sog. Krebsgeschwür umwandelt. Allmählich frißt dieses Geschwür immer weiter um sich, ergreift und zerstört auch benachbarte Organe und führt, sich selbst überlassen, durch rasch fortschreitende Verschlechterung der Blut- und Säftemasse (sog. Krebskachexie), durch Erschöpfung oder sekundäre krebsige Entartung der Lymphdrüsen und innerer lebenswichtiger Organe unaufhaltsam zum Tode. Die einzelnen Symptome der Krebskrankheit, die je nach dem befallenen Organe sich sehr verschieden gestalten, sollen hier nicht weiter erörtert werden, da sie für den Laien unverständlich sind und leicht zu Mißdeutungen und irrtümlichen Auslegungen Veranlassung geben können. Manche Menschen leiden überdies an einer förmlichen Krebsfurcht, wittern in jeder harmlosen Geschwulst oder unschuldigen Hautabschürfung sofort den gefürchteten Krebs und verbittern sich ihr Leben ganz ohne Grund mit den schwärzesten Gedanken. Solche Leute finden in populären Schriften statt der gehofften Beruhigung immer nur neue Nahrung für ihre hypochondrische Verstimmung und sollten sich deshalb lieber an einen erfahrenen Arzt wenden, der ihnen am besten die nötige Belehrung und Hilfe verschaffen wird. — Die Ursachen der Krebsbildung sind dunkel; bisweilen tritt der Krebs an Stellen auf, die vorher einen mechanischen Insult (Schlag, Stoß, Quetschung) erlitten hatten. Ältere Leute werden häufiger von ihm befallen als junge, auch scheinen Erblichkeit, fortgesetzter Kummer und Sorgen, sowie übermäßige körperliche und geistige Anstrengungen die Entstehungen krebsiger Entartung zu begünstigen; dagegen ist eine Übertragung durch Ansteckung in Abrede zu stellen. Heilung kann nur von einer möglichst frühzeitigen Operation erwartet werden, da alle bisher gegen den Krebs angepriesenen Heilmittel völlig unwirksam sind. Je frühzeitiger die operative Entfernung der Krebsgeschwulst erfolgt, umso eher läßt sich erwarten, daß der Kranke dauernd von seinem Übel befreit wird, während bei spät ausgeführten Operationen, bei denen nicht alles Krankhafte, namentlich die oft entfernt von der Krebsgeschwulst liegenden, aber schon krebsig entarteten Lymphdrüsen entfernt werden können, gewöhnlich Rückfälle (Bildung neuer Krebsknoten) nicht ausbleiben, welche schließlich doch noch das Ende des Kranken herbeiführen. Daß neuerdings gegen Krebs und auch gegen Sarkom Röntgen- und Becquerelstrahlen angewandt werden, wurde schon früher berichtet, es kann hier beigefügt werden, daß bei flächenhaft ausgebreiteten Hautkrebsen in letzter Zeit durch dieses Verfahren ausgezeichnete Resultate erzielt wurden.

VI. Behandlung von Vergiftungen.

Gift ist für den Menschen jeder Stoff, der schon in geringer Menge schädlich und hemmend auf das Leben des menschlichen Organismus einwirkt und so lebensgefährliche Veränderungen in demselben hervorbringt. Diese Ver-

änderungen treten bei den sog. akuten Vergiftungen sofort oder doch bald nach der Einverleibung des Giftes hervor, oder sie kommen, bei den chronischen Vergiftungen, nur langsam zu stande und bestehen dann in der allmählichen Zerstörung oder Beschädigung einzelner Organe und schließlich des ganzen Körpers. Solcher Stoffe, von gasförmiger, flüssiger oder fester Beschaffenheit, gibt es aber eine große Menge, ebensowohl im Tier- und Pflanzenreiche, wie im unorganischen Reiche; einzelne werden auch künstlich hergestellt. Sie können durch den Verdauungs- oder durch den Atmungsapparat, durch die Haut oder durch Wunden in das Innere des Körpers gelangen und hier, wie früher bemerkt, entweder zunächst örtliche Zerstörungen veranlassen oder sofort vom Blute aus eine allgemeine Störung verursachen. Endlich können Gifte sowohl beim normalen Stoffwechsel, als in Krankheiten unter dem Einfluß von Mikroben im Körper selbst entstehen; doch wird diese Art der Vergiftung vorläufig noch nicht bei der Lehre von den Giften, sondern bei den Infektionskrankheiten behandelt, da die Gifte bisher nicht rein dargestellt werden konnten. Zu den örtlich wirkenden Giften gehören vorzugsweise die sog. chemisch wirkenden, welche die Gewebe zerstören, die Form und den Zusammenhang der Teile verletzen, heftig reizen und schnell Entzündung und Brand erzeugen. Solche ätzende und reizende Gifte, die übrigens nachträglich auch noch eine allgemeine Störung im Organismus hervorrufen können, finden sich im unorganischen wie im organischen Reiche der Natur vor. Im Mineralreiche sind es hauptsächlich Metallsalze, ätzende Alkalien und starke Säuren; im Pflanzenreiche namentlich starke Pflanzensäuren, im Tierreiche die spanischen Fliegen. Wenn giftige Stoffe dagegen eine allgemeine Störung auf den gesamten Körper ausüben, so wird diese Wirkung durch das Blut und die Nerven vermittelt, bisweilen erst dann, wenn vorher örtliche Vergiftungserscheinungen auftraten, oft jedoch auch ohne solche. Häufig konnten die Veränderungen, welche derartige Gifte im Blut und Nervensystem veranlassen, chemisch oder mikroskopisch bisher nicht nachgewiesen werden, auch das Gift war weder im Blut noch überhaupt im vergifteten Körper wieder zu finden. Von diesen allgemein wirkenden Giften finden sich in den beiden Naturreichen eine Menge vor. Vorzüglich gehören die tierischen Gifte hierher, zumal wenn diese durch Wunden direkt in den Blutstrom gebracht werden. Sämtliche tierischen Gifte sind bis jetzt ihrer chemischen Natur nach nicht genau bekannt. Interessant ist, daß manche dieser Gifte, in das Blut gebracht, tödlich wirken, während sie ohne Nachteil in den Verdauungsapparat aufgenommen werden können, wie z. B. das Schlangengift. Das Erkennen einer Vergiftung ist manchmal sehr leicht, manchmal aber fast unmöglich. Argwöhnen muß man eine solche, wenn bei einer vorher ganz gesunden Person plötzlich auffallende und heftige Krankheitserscheinungen auftreten, besonders dann, wenn dies nach dem Genusse einer Speise oder Flüssigkeit geschieht, zumal wenn mehrere Personen danach gleichzeitig erkranken.

Bei der Aufnahme von giftigen Stoffen durch die Haut muß das Gift, um Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, stets in den Blutstrom gelangen. Der schnellste Weg ist der durch die Blutgefäße selbst, der langsamere dagegen durch die Saugadern (Lymphgefäße). Bei ersteren kann das Gift unmittelbar in ein Blutgefäß und so in den Blutstrom eintreten

(eingeimpft werden), sobald nämlich das Gefäß, wie dies bei Bissen und Stichen der Fall ist, verletzt wird und dadurch offen ist. Mittelbar dagegen tritt das Gift in das Gefäß und das Blut ein, wenn es von außen durch die unverletzten Gefäßwände der Haargefäße, die ja so ziemlich alle Teile des menschlichen Körpers durchziehen und besonders zahlreich in der äußeren Haut sind, hindurch in den Blutstrom dringt (aufgesaugt wird) und in diesem durch die Blutadern zum Herzen fortgeführt wird. Hierbei muß aber das Gift, wenn es aufgesaugt werden soll, auch unmittelbar die Gefäßwand berühren können und deshalb z. B. bei der Haut die hornige Oberhaut (wie bei wunden Stellen, Rissen, Schrunden) fehlen. Der unmittelbare Eintritt des Giftes wird sehr oft dadurch verhindert, daß das infolge der Verletzung ausfließende Blut das Gift mit herausschwemmt. Bei der Aufnahme des Giftes durch die Saugadern kommt dasselbe langsamer und auf einem Umwege in den Blutstrom, und zwar deshalb, weil es noch viele Lymphgefäße und Drüsen zu passieren hat, ehe es kurz vor dem Herzen mit der Lymphe in das Blut einströmt. Um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern, muß man, wenn das Gift selbst nicht sofort entfernt oder zerstört werden kann, Einschneiden und Aussaugen der Wunde, Aufsetzen von Schröpfköpfen auf dieselbe, festes Zusammendrücken oder Umschnüren des verletzten Gliedes, am besten mit elastischen Binden oder Gummischlauch in der Nähe derselben und zwar nach dem Herzen hin in Anwendung bringen.

Bei Behandlung einer akuten Vergiftung hat man die Aufgabe, das noch vorhandene Gift so schnell als möglich (durch Erbrechen, Abführen, die Magenpumpe) aus dem Körper zu entfernen, oder wo dies nicht vollständig oder rasch genug geschehen kann, es möglichst unschädlich zu machen: durch chemische Zersetzungen desselben (mittels Gegengiften); durch Vereinigung mit einem anderen Stoffe, so daß ein weniger schädliches Produkt entsteht; durch Einhüllen und Verdünnen. Eiweiß und Gerbstoff (Tannin, Abkochungen von Eichenrinde, schwarzem Tee, Kaffee) sind am meisten im Gebrauch; das Eiweiß bei Vergiftungen durch Mineralsäuren und Metalle (Antimon ausgenommen), weil es mit diesen eine schwer lösliche Verbindung eingeht, der Gerbstoff bei den giftigen Alkaloiden (den meisten Giftpflanzen) und Antimon. Sind organische Gifte durch die Haut oder durch eine Wunde in den Körper eingedrungen, so können zu ihrer Zerstörung Chlorwasser, übermangansaures Kali, sowie gewisse Ätzmittel angewendet werden, die außer dem Gifte auch die Wunde zerstören. Hierzu eignen sich die flüssigen konzentrierten Mineralsäuren (rauchende Salpetersäure), die konzentrierte Karbolsäure, Ätzkali oder Ätzammoniak. Dasselbe kann durch die Anwendung des Glüheisens (im Notfall eine glühende Zange, Zigarre) erreicht werden. Schließlich ist den gefährlichen Wirkungen des Giftes durch passende Mittel entgegen zu treten (also der Lähmung durch Erregungsmittel, der Erregung durch Besänftigungsmittel). Die Hauptsache bleibt aber Verhütung der Vergiftungen, und deshalb muß man sich gehörig über die Gifte, ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften und ihre Wirkungen unterrichten, um sie vermeiden zu können. — Bei chronischen Vergiftungen ist vor allem die fernere Aufnahme des Giftes zu verhüten, was häufig eine Änderung der Wohnung, Beschäftigung, gewisser Lebens-

gewohnheiten erfordert; sodann ist der kranke Körper durch nahrhafte, leicht verdauliche Kost, gute Luft, Licht, Wärme und Bäder wieder gehörig zu kräftigen.

Nach ihrer Wirkung auf den menschlichen Körper können die Gifte folgendermaßen eingeteilt werden: I. **Irritierende** (reizende oder ätzende) **Gifte**, die Entzündung und Reizung an der Berührungsstelle hervorrufen (bei Aufnahme in den Magen: Schmerzen, Erbrechen, Durchfall, großen Durst und Angst). Es gibt A. Mineralische irritierende Gifte, wie die konzentrierten Mineralsäuren (Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Oxalsäure) und die konzentrierte Karbolsäure; Alkalien und Erden (Kali, Natron, Ammoniak, Salpeter, Kalk- und Baryterde); Metalle (Arsenik, das im Brechweinstein enthaltene Antimon, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei); Metalloide (Phosphor, Chlor, Jod). B. Vegetabilische irritierende Gifte, wie: scharfe Abführungsmittel oder Drastika (Kroton, Zaunrübe, Wolfsmilch, Koloquinten, Gummigutti, Jalappe) und andere giftige Pflanzen (Arongewächse, Seidelbast, Sadebaum). C. Tierische reizende Gifte: Kanthariden (spanische Fliegen). — II. **Nervengifte** (narkotische oder neurotische Gifte), deren Wirkung auf das Nervensystem gerichtet ist, dasselbe entweder widernatürlich erregend oder lähmend; es sind A. Gehirngifte, welche die Tätigkeit des Gehirns (oft erst nach einer widernatürlichen Erregung) herabsetzen und schließlich ganz lähmen; sie erzeugen folgende Symptome: Schlafsucht, Betäubung, Gefühllosigkeit, Verlangsamung des Pulses und Atmens, Sinken der Körperwärme, allgemeine Lähmung. Die wichtigsten Gehirngifte sind: Opium, Hanfharz (Haschisch), Alkohol, Äther und Chloroform, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoffgas; die beiden letzteren heben bekanntlich zunächst die Funktion der roten Blutkörper auf und wirken dadurch auf das Gehirn; sie werden nur wegen dieser Nachwirkung zu den Nervengiften gerechnet. — B. Rückenmarksgifte, Krämpfe und Lähmung erzeugend, während Bewußtsein und Empfindung wenig oder gar nicht affiziert sind. Hierher gehören: das Strychnin (aus den Krähenaugen, Brechnuß, Ignatiusbohne), Pfeilgifte (asiatische wie Upas Radja und Upas Antjar, und amerikanische, Urari, Woorara oder Curare), Kockelskörner (Pikrotoxin). — C. Gehirnrückenmarksgifte (scharfe oder reizende Narkotika) wirken auf das ganze Nervensystem störend, mehr oder weniger dabei auf Gehirn und Rückenmark. Es sind: Blausäure und Cyankalium, Nitroglyzerin und Nitrobenzol (Nitrobenzin, auch falsches Bittermandelöl oder Essence de Mirbane); Belladonna (Toll- oder Wolfskirsche mit Atropin, Stechapfel (Daturin), Bilsenkraut mit Hyoscyamin, Kalabarbohne (die Pupille verengernd), Tabak (mit Nikotin), Nachtschatten (mit Solanin), Giftlattich, Schierling (mit Koniin), Wasserschierling, Goldregen (mit Cytisin), Besenginster, Hundspetersilie (Safranrebendolde); giftige Pilze oder Schwämme (Fliegenschwamm, Speiteufel oder falscher Eierschwamm, Sau- und Satanspilz); Taumellolch, Mutterkorn (mit drei Alkaloiden: Secalin, Ergotin und Ekbolin). Ferner rechnet man hierher die Gruppe der Herzgifte, die spezifisch auf das Herz und seine Nerven wirken: roter Fingerhut (mit Digitalin), Sturmhut (mit Akonitin), schwarze Nieswurz (mit Helleborin), Rittersporn (mit Delphinin), weiße Nieswurz (mit Veratrin), Herbstzeitlose (mit Colchicin). — III. **Septische** oder **zymotische Gifte**, die im Organismus gärungs- und fäulnisartige Prozesse hervorrufen; es gibt: A. Tierische: giftige Schlangen (in Deutschland nur die Kreuzotter); giftige Spinnen, Skorpione und giftige Insekten. B. Zersetzungsgifte: Wurst- und Käsegift, Fleischgift, giftige Fische, Muscheln und Krebse; Fäulnis- und Leichengift. Hierzu gehören auch die übrigen noch weniger als die eben genannten erforschten Mikrobengifte der Infektionskrankheiten.

a) Mineralgifte.

Von den mineralischen Giften — die absichtlich oder unabsichtlich (beim Betriebe gewisser Künste und Gewerbe) in unseren Körper gelangen rufen am häufigsten Blei, Kupfer, Arsenik, Quecksilber, Brechweinstein,

Phosphor, Jod und ätzende Säuren Vergiftung hervor, und diese ist gewöhnlich mit starkem Erbrechen, Kolikschmerzen, Durchfall, heftigem Durst und schwerem Angstgefühl verbunden. In den meisten Fällen ist es von Vorteil, sofort laue Milch, Eiweißwasser, Schleimiges oder Öliges (nur nicht bei der Phosphorvergiftung) in größerer Menge zu reichen und das Erbrechen (durch Kitzeln im Rachen oder Brechmittel) zu unterhalten. Das betreffende Gegengift, welches unten bei jedem einzelnen Gifte angeführt wird, ist dem Kranken so rasch als möglich beizubringen.

1. Bei der **Arsenik**vergiftung — die durch Einverleibung von arseniger Säure (weißem Arsenik, Rattengift, Hüttenrauch), durch zu große Dosen arsenikhaltiger Arzneien, durch Einverleibung von arsenig- und arsenikſauren Alkalien (Fliegengift), oder von arsenikhaltigen Farben (Anilinfarben, Schweinfurter und Scheeles Grün, Realgar, Rauschgelb) zu stande kommt — stellen sich, seltener nach Minuten, meist erst nach einer halben bis ganzen Stunde, heftiges Erbrechen (bisweilen von Blut und weißen Arsenikkörnern, die auf glühenden Kohlen merklich nach Knoblauch riechen) mit Schlund- und Magenschmerzen, Würgen, Aufstoßen, lebhafter Durst, Zusammenschnüren im Halse, Schlingbeschwerden, übelriechender, schwärzlicher Durchfall, sparsames, blutiges Harnen, große Angst mit auffälligem Verfallen des Gesichts ein. Arsenik ist eines der zerstörendsten Gifte; schon ein bis zwei Dezigramm können den Tod zur Folge haben. — Bei Behandlung dieser Vergiftung sind die Gegengifte so bald als möglich anzuwenden, nachdem man natürlich durch Erbrechen (Kitzeln im Schlunde) so schnell und so viel als möglich vom Gifte entfernt hat. Solange Gegengifte noch nicht zur Hand sind, lasse man viel Milch, laues Zucker- oder Eiweißwasser, Öl, laue, fette Fleischbrühe und schleimige Dinge genießen. Vor allem schicke man zum Arzt sowie gleichzeitig in die nächste Apotheke und lasse „das Gegengift gegen Arsenik“ verlangen. Das beste Gegengift ist das frischgefällte und gut unter Wasser aufbewahrte Eisenoxydhydrat (zwei bis vier Eßlöffel alle zehn Minuten zu reichen), oder das Magnesiahydrat (durch Vermischen von gebrannter Magnesia mit der 20fachen Menge Wasser, wohlumgeschüttelt alle zehn Minuten vier bis fünf Eßlöffel zu geben). Ist das Gegengift nicht schnell genug aus der Apotheke zu haben, so verschaffe man sich den rostfarbenen Schlamm von dem Boden des Ablöschwassers aus einer Schmiede- oder Schlosserwerkstatt. Zu vermeiden sind alkalische Getränke (das gewöhnliche Sodawasser enthält meist doppeltkohlensaures Natron). — Die chronische Arsenikvergiftung, bisweilen eine Nachkrankheit der akuten, häufig aber auch die Folge der fortgesetzten Einwirkung von arsenhaltigen Tapeten, Rouleaus und Kleiderstoffen, führt neben schleichenden Darm- und Magenentzündungen, Rötung und Trockenheit der Augapfelbindehaut eine außerordentliche Abmagerung mit erdfahlem Aussehen, Hautausschlägen, Ausfallen der Haare und Nägel, herumziehenden Schmerzen, Lähmung mit sich. Stets enthält der Harn Arsen, wodurch das Erkennen der Krankheit möglich wird. Behandlung: Verhütung weiterer Arsenikzufuhr, kräftige Nahrung, warme Bäder.

Als Genußmittel wird der Arsenik nicht selten, namentlich in den Gebirgsländern von Österreich, Steiermark und Tirol, benutzt, und es gewöhnen sich Personen, indem sie von kleinen Gaben allmählich zu größeren steigen, an enorme Mengen. Der Zweck, den die Arsenikesser verfolgen, ist: Erleichterung des Bergsteigens und Eitelkeit, weil Arsenik voll und rotwangig macht. Auch den Tieren gibt der Arsenik ein volles, glattes Aussehen; er wird besonders bei Pferden angewendet.

2. Die akute **Queckſilber**- oder Sublimatvergiftung ist neuerdings infolge des Gebrauches der sog. Sublimatpastillen zur Desinfektion nicht so selten; liegen gebliebene Pastillen werden von Kindern leicht für Zuckerware angesehen und genossen. Sie gleicht in ihren Magenerscheinungen der Arsenikvergiftung, nur tritt bei der Queckſilbervergiftung noch ein brennender und metallischer Geschmack, Speichelfluß sowie Durchfall mit blutigen Stühlen und schmerzhaftem Stuhlzwang ein. — Die Behandlung besteht in schleuniger Erregung von Erbrechen (durch Kitzeln des Rachens mit einer Federfahne) und der Einverleibung schleimiger, einhüllender und das Sublimat unlöslich machender

Mittel, wie: des flüssigen Eiweißes z. B. in Form des Weißen von 3 bis 4 Eiern mit Wasser angerührt oder in Ermanglung desselben Mehl mit Wasser angerührt, Milch. Als eigentliches Gegenmittel: frisch gefälltes Eisensulfurhydrat (durch Zusatz von Schwefelalkalien zu Eisenvitriollösung). Während der Genesung darf der Kranke nur von Fleischbrühe, Milch und schleimigen Getränken leben. — Die chronische oder konstitutionelle Quecksilbervergiftung (Merkurialismus), entweder eine Nachkrankheit der akuten, oder die Folge von öfterer Aufnahme kleiner Mengen Quecksilber, namentlich zu starker Quecksilberkuren gegen Syphilis, und der berufsmäßigen Beschäftigung mit Quecksilberpräparaten, gibt sich durch bedeutende Störung der Gesamternährung mit Mundaffektionen (Speichelfluß, Geschwüren, Zahnfleischleiden), Knochenleiden, Hautausschlägen, Drüsenanschwellungen und Nervenaffektionen (Zittern, Lähmungen) zu erkennen. Zur Ausscheidung des Giftes aus dem Körper dient Jodkalium; gegen den Speichelfluß fleißiges Ausspülen des Mundes mit einer Lösung von chlorsaurem Kali (1:100).

3. Die **Kupfer**vergiftung. Das metallische Kupfer selbst ist kaum giftig; unter den Gelegenheiten zur Kupfervergiftung spielt der Gebrauch kupferner, nicht oder schlecht verzinnter Gefäße bei Bereitung und Aufbewahrung der Speisen eine gewisse Rolle. Dabei bilden sich fettsaure, milchsaure oder essigsaure Kupfersalze. Konserven von Früchten und Gemüsen werden, um ihnen eine schöne Farbe zu geben, ab und zu Kupfersalze zugesetzt (s. S. 379). Auch bei manchen Gewerben kommt es zur Einführung von Kupfersalzen und von Kupferarsenfarben (Scheeles und Schweinfurter Grün), wodurch Kupfervergiftung entstehen kann, während die Mehrzahl der Arbeiter, die mit metallischem Kupfer beschäftigt sind, gesund bleibt. Die Kupfervergiftung erregt außer Erbrechen (bisweilen von grünlich oder blau gefärbten Stoffen) auch noch Kolikschmerzen, Stuhlzwang und blutige Stühle, sowie bitter metallischen, grünspanartigen Geschmack im Munde. Gegenmittel, nach Entleerung des Giftes und zwar in großer Menge anzuwenden, sind: warmes Eiweißwasser, gebrannte Magnesia, Honig, Milch, Schwefeleisen, frisch bereitetes Eisenpulver (keine Öle und Fette!). Kupfersalze sind übrigens weit weniger giftig als die bisher angeführten Metallsalze.

4. **Höllenstein**vergiftung, meist durch Abbrechen und Verschlucken von Höllensteinstiften bei Ätzungen im Schlunde entstehend, erzeugt neben Erbrechen und metallischem Geschmacke auch noch weiße Flecke auf der Mund- und Rachenschleimhaut. Das Gegenmittel ist eine starke Auflösung von gewöhnlichem Kochsalz, wodurch sich unlösliches Chlorsilber (Hornsilber) im Magen bildet, was durch Erbrechen zu entleeren ist. Auch Eiweiß (und Milch) ist, wegen Bildung von Silberalbuminat, ein gutes Gegenmittel. Chronische Höllensteinvergiftung, infolge übermäßiger innerer Anwendung des Höllensteins, zeigt sich zuerst als blaugrauer Saum am Zahnfleisch, später als intensiv blaugraue Verfärbung der Haut und der Schleimhäute (sog. Argyrie). Die Verfärbung bleibt bis zum Tode; alle Mittel dagegen sind nutzlos.

5. **Zink-** und **Zinn**vergiftungen werden, nach der Entleerung des Giftes (künstlich erregtes Erbrechen), am besten mit Milch, Eiweiß, gerbstoffhaltigen Abkochungen oder kohlensauren Alkalien (Soda, doppeltkohlensaures Natron) behandelt. Chronische Zinkvergiftungen kommen zu stande durch Einatmen der Dämpfe und des Staubes in Zinkhütten, bei der Messing- oder Bronzefabrikation. Akute Vergiftungen entstehen durch Zinksalze (Zinkvitriol und Chlorzink); pflanzensaure, fettsaure und milchsaure Zinksalze bilden sich durch Abkochen oder Aufbewahren von Speisen und Getränken, selbst Milch, in Zinkgefäßen. Das Regenwasser von Zinkdächern enthält gewöhnlich ziemlich viel Zink, weshalb es nicht für Haushaltungszwecke verwendet werden soll. — Zinnvergiftungen kommen nur durch die in der Färberei Verwendung findenden Zinnsalze vor.

6. **Brechweinstein-**(Antimon-)Vergiftung verlangt als Gegenmittel Gerbstoff, also: Tannin, Abkochungen von Eichenrinde, schwarzem Kaffee, chinesischem Tee; am wirksamsten ist Tannin. Im Notfall kann man Versuche mit Magnesia, Seifenwasser, Eiweiß und Milch machen.

7. **Blei**vergiftung. Das Blei gehört zu den schlimmsten und heimtückischsten

Giften und kann zu den mannigfachsten Störungen Veranlassung geben, die oft genug dunkel und unerkannt bleiben. Es erzeugt weit häufiger eine chronische als eine akute Vergiftung, und erstere gibt sich hauptsächlich durch Entfärbung des Zahnfleisches, Kolik, Gliederschmerzen, Lähmung und große Abmagerung zu erkennen. Das Zahnfleisch erscheint schieferartig und bildet einen schmalen bläulichen Saum um die mißfarbigen (bräunlichen oder schwärzlichen) Zähne. Der Mund ist trocken, der Geschmack süßlich zusammenziehend, der Durst groß und der Appetit gering, der Atem übelriechend. Bei Benutzung schlecht glasierter irdener oder mit bleihaltiger Verzinnung versehener kupferner oder eiserner Geschirre zur Bereitung und Aufbewahrung saurer oder fetter Nahrungsmittel kann durch Bildung essigsaurer, milchsaurer oder fettsaurer Bleisalze sowohl eine akute Bleivergiftung geringeren Grades, wie chronische Bleivergiftung entstehen. Ebenso können Bleivergiftungen entstehen durch Wasser, welches in Bleigefäßen oder mit bleihaltigem Ölanstrich versehenen Holzgefäßen oder schlecht verzinnten Gefäßen aufbewahrt wurde, durch den Genuß mit Bleifarben gefärbter Nahrungsmittel (Zuckerwaren mit Bleiweiß, Seekrebse mit Mennige), durch Saugen und Lecken der Kinder an mit Bleifarben bemaltem Spielzeug, Visitenkarten u. s. w., durch häufiges Schminken mit Bleifarbe, durch den Gebrauch bleihaltiger Haarfärbemittel, durch Wein und Bier, wenn Schrot vom Spülen in den Flaschen zurückgeblieben ist, durch in bleihaltigen Stanniol verpackten Käse oder Schnupftabak u. s. w. Über die Bleivergiftung bei verschiedenen Gewerben siehe S. 552. — Die Bleikolik oder Malerkolik, ein heftiger, bohrender, meist mit hartnäckiger Verstopfung verbundener Schmerz in der stark eingezogenen Nabelgegend, ist neben der Zahnfleischentfärbung die gewöhnlichste und am frühesten eintretende Erscheinung der Bleikrankheit. Die Gliederschmerzen oder das Reißen der Bleikranken besteht in lebhaften, periodisch (besonders des Nachts) auftretenden Schmerzen in verschiedenen Gliedern, besonders in den Waden. Bleilähmungen, die entweder nach und nach unter Schmerzgefühl, Müdigkeit, Unbehilflichkeit mit leisem Zittern des Gliedes oder plötzlich mit der Bleikolik eintreten, betreffen ebensowohl die Empfindung wie Bewegung und gehen allmählich in Schwund des gelähmten Gliedes über. — Die Behandlung der akuten Bleivergiftung bestehe zunächst in Erregung von starkem Erbrechen und im Trinkenlassen von Bittersalz- oder Glaubersalzauflösung. Im Notfall Eiweiß oder Milch. Bei der Bleikolik müssen fortwährend warme Umschläge auf den Bauch und öfters warme Klistiere, sodann Abführmittel (Rizinusöl) angewendet werden; oft ist das Opium nicht zu entbehren. Die chronische Bleikrankheit wird bei guter Diät (fette Milch) und reiner Luft, bei Bädern (Schwefelbäder) und Sorge für gehörigen Stuhlgang allmählich getilgt. Natürlich muß alles Blei fern bleiben; zur Ausscheidung des Bleies aus dem Körper wird der innere Gebrauch von Jodkalium empfohlen.

8. **Eisenvitriol** und **Eisenchlorid** können gleichfalls Vergiftung veranlassen. Sie erzeugen tintenartigen Geschmack und färben die Exkremente schwarz. Gegengifte sind: Eiweiß, Magnesia und kohlensaures Natron.

9. **Phosphor**vergiftung, nächst der Arsenikvergiftung die häufigste Form der Vergiftungen (durch Rattengift, Streichhölzchen), mit Erbrechen von knoblauchartig riechenden und im Dunkeln leuchtenden Stoffen, verlangt nach einem Brechmittel (besonders von schwefelsaurem Kupfer) neben schleimigem Getränk die Anwendung von gebrannter Magnesia und Mehlbrei (ja keine fetten Mittel, also auch keine Milch und kein Eigelb, welche gerade die Lösung und Aufsaugung des Giftes befördern). Neuerdings wird rohes (nicht rektifiziertes) Terpentinöl als Gegengift empfohlen (viertelstündlich 10 bis 20 Tropfen in Haferschleim). — Die chronische Phosphorvergiftung (durch Einatmung von Phosphordämpfen in den Zündhölzchenfabriken) führt zu eiterigen Knochenhautentzündungen und zum brandigen Absterben der Unterkieferknochen (sog. Phosphornekrose). Von ihrer Verhütung war bei der Gewerbehygiene (s. S. 556) die Rede. — Wenn durch Abspringen einer brennenden Zündhölzchenkuppe oder dergl. Phosphor in eine verletzte oder verbrannte Hautstelle gelangt, so kann leicht eine gefährliche Blut- und Lymphgefäßentzündung entstehen. Um diese zu verhüten, wasche man die Brandwunde erst mit reinem Wasser, dann mit einer wässerigen

Lösung von einfachkohlensaurem Natron (Soda) oder doppeltkohlensaurem Natron gehörig aus, wodurch der Phosphor in ein unlösliches und damit vollkommen unschädliches Salz verwandelt wird.

10. **Jod** (Jodtinktur) erzeugt Übelkeit, Brennen und Zusammenschnüren im Schlunde, Schmerzen im Magen und Erbrechen gelbgefärbter, das Stärkemehl blau färbender Substanzen. Gegenmittel: mehlige Dinge (Stärke, Kleister, Mehlsuppe), Eiweiß.

11. **Mineralsäuren** (Schwefel- und Salpetersäure, Vitriolöl, Scheidewasser, Salzsäure) bewirken heftige brennende Schmerzen, Würgbewegungen, Erbrechen schwarzblutiger Massen und ausgedehnte Anätzung und Verschorfung der Mund-, Rachen- und Speiseröhrenschleimhaut (die durch Vernarbung die Nahrungszufuhr hindern und so noch nach Wochen den Hungertod zur Folge haben kann) und verlangen als Gegengift Alkalien (besonders Magnesia) mit Milch, Öl oder Sirup, Kalkwasser, im Notfall Kreide oder Eierschalen in Wasser, Seifenwasser, Asche, Pottasche, Soda. Schon das Trinken großer Mengen von Wasser, von verdünntem Eiweiß und besonders von Seifenwasser ist nützlich. Über die Verbrennung äußerer Teile durch Säuren s. bei den Verbrennungen.

12. **Karbolsäure**vergiftung (meist durch Verwechslung oder durch äußerliche Anwendung zu starker Lösungen auf große eiternde Flächen, bei Ausspritzungen und Klistieren entstehend) bewirkt Anätzung der betreffenden Schleimhäute, heftiges Erbrechen, Schwindel, Bewußtlosigkeit, Verengerung der Pupillen, aussetzende Atmung und raschen Verfall; der Harn ist dunkelgrün, selbst schwärzlich gefärbt. Behandlung: Brechmittel oder Magenpumpe; Kalkmilch oder Glaubersalz in großen Mengen; kräftige Reizmittel (Kaffee, Grog, Wein).

13. Die **Kleesäure,** Oxalsäure, vom Volk auch Zuckersäure genannt, im Sauerkleesalz des Handels, welches zum Vertilgen der Tinten- und Rostflecke in der Wäsche dient, ist ein stark wirkendes Gift, welches Mund und Rachen anätzt und Erbrechen, Atemnot und Krämpfe hervorruft. Behandlung: Kalkwasser, im Notfall Magnesia, Kreide oder Eierschalen in Wasser zu reichen.

14. **Alkalien** und **Erden** (Seifensiederlauge, Pottasche, kohlensaures Natron oder Soda, Salmiakgeist, Ätzkali, Ätzkalk) wirken stark ätzend auf Mund und Zunge, erregen heftige Schmerzen, Erbrechen, Kolik und blutigen Durchfall und sind unwirksam zu machen: durch reichliches Trinken von säuerlichen Getränken, z. B. von Limonade mit viel Zitronensaft oder Weinsteinsäure, von Essigwasser; im Notfall saures Eingemachtes; außerdem Eispillen, fette Öle und schleimige Getränke zum Schutze der Magenschleimhaut. Werden äußere Teile durch Alkalien verletzt, so verfahre man, wie bei den Verbrennungen angegeben.

15. **Nitrobenzin** oder Nitrobenzol, durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Benzin entstanden, ist eine farblose oder gelbliche ölartige Flüssigkeit, die zur Darstellung der Anilinfarbstoffe dient und unter dem Namen „Mirbanöl" oder „künstliches Bittermandelöl" als Ersatz für das Bittermandelöl vielfach von Zuckerbäckern, Likör-, Seifen- und Pomadenfabrikanten gebraucht wird. Vergiftungserscheinungen: Kopfschmerzen, Erbrechen, Bewußtlosigkeit, Erweiterung der Pupillen, blaugraue Färbung der Haut, Geruch des Atems nach bitteren Mandeln, Krämpfe. Behandlung: Brechmittel oder Magenpumpe, energische Reizmittel (starker Kaffee, Wein, Äther), kalte Übergießungen, künstliche Atmung.

16. **Anilinfarbstoffe** sind an sich, im reinen Zustande, nicht giftig; die durch den Genuß anilinhaltiger Fruchtsäfte und Konditorwaren sowie durch das Tragen mit Anilin gefärbter Bekleidungsgegenstände beobachteten Vergiftungserscheinungen (Hautausschläge, Gesichtsanschwellung, Erbrechen, Durchfall, Lähmungen) sind meist auf giftige, namentlich metallische (arsenige) Beimengungen zurückzuführen. Vergiftung durch Anilin selbst geschieht in Farbfabriken meist durch Einatmen der Dämpfe, selten durch Verschlucken des Stoffes. Die akute Anilinvergiftung macht ganz ähnliche Symptome wie die mit Nitrobenzin und ist auch ähnlich zu behandeln. Wein und Äther dürfen jedoch hier als Belebungsmittel nicht verwendet werden. Bei der chronischen Anilinvergiftung beobachtet man Störungen der sensibeln und motorischen Nerven, der Verdauung sowie Hautausschläge.

17. **Nitroglyzerin** (Sprengöl), eine blaßgelbe, ölartige, süßlich schmeckende Flüssigkeit, die durch Behandlung von Glyzerin mit Salpeter- und Schwefelsäure entsteht und bei raschem Erhitzen oder durch Schlag und Stoß sehr heftig explodiert, ruft, innerlich genommen, die schwersten Vergiftungserscheinungen hervor, wie Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Hitze und Pulsbeschleunigung, Delirien, heftige Atemnot, schließlich Lähmung und völliges Sinken der Herz- und Atmungstätigkeit. — In minimalsten Mengen hat es sich übrigens als Heilmittel gegen asthmatische Anfälle und Schwächezustände des Herzens bewährt. Behandlung der Nitroglyzerinvergiftung wie beim Nitrobenzin.

b) Pflanzengifte.

Die pflanzlichen Gifte können entweder als scharfe oder als betäubende (narkotische) Krampfzustände erzeugende wirken; im allgemeinen veranlassen sie: heftigen Durst, Brennen im Halse und Magen, Aufstoßen, Übelkeit, Würgen, Erbrechen, bisweilen Durchfall; ferner Kopfschmerz, rauschartige Umnebelung, bleierne Schwere des Kopfes, Sinnestäuschungen, Blind- und Taubheit, Schwindel, Betäubung und Krämpfe. Dabei ist das Gesicht gewöhnlich aufgedunsen und bläulichrot, die Augen sind vorgetrieben, die Pupillen weit oder verkleinert, die Pulsadern klopfen stark, das Atmen ist langsam, mühsam und schnarchend. Auch hier ist bei der Behandlung zunächst durch Erbrechen (oder von seiten des Arztes durch die Magenpumpe) das Gift zu entfernen und durch reichliches schleimiges Getränk das noch vorhandene einzuhüllen. Sodann ist bei den meisten dieser Gifte eine Abkochung von gerbstoffhaltigen Substanzen (von Tannin, Galläpfeln, Eichen- oder Weidenrinde) und starker schwarzer Kaffee oder Tee zu reichen; daneben können reizende Klistiere (mit etwas Essig) und Essigwaschungen angewendet werden. Wenn der Vergiftete betäubt (bewußtlos, scheintot) ist, so muß das beim Scheintod angegebene Verfahren, besonders die künstliche Atmung, in Anwendung kommen. Auch ist der energische Gebrauch von Kälte (Eisumschläge) auf den Kopf meist von Nutzen. Für geringere Grade der Betäubung empfehlen sich: öfteres Bespritzen des Gesichts mit kaltem Wasser und fortdauernde Bewegung des Kranken, damit er nicht einschlafe. Zu diesem Zwecke kann der Vergiftete z. B. von zwei Personen auf und ab geführt werden, wobei man sich freilich hüten muß, ihn allzusehr zu erschöpfen. Gegen die allgemeine Abspannung und Erschöpfung reiche man etwas Wein, Hoffmannstropfen und andere Erregungsmittel (Kaffee, Tee).

1. **Opium**- (Morphium-) Vergiftung. Opium wirkt bekanntlich in kleinen Mengen beruhigend, schmerz- und krampfstillend, in größeren dagegen betäubend und schließlich durch Lähmung des zentralen Nervensystems zum Tode führend. Bei ganz kleinen Kindern soll zuweilen schon $^1/_{100}$, bei Erwachsenen kann ein $^1/_2$ g Opium tödlich wirken; von Morphiumsalzen kann bei Erwachsenen schon $^1/_{10}$ g den Tod zur Folge haben. Von Kodein, einem anderen aus Opium hergestellten narkotischen Stoff, sind Gaben von 0,5 g gefährlich. Die charakteristischen Erscheinungen bei der akuten Opiumvergiftung sind: zunehmende Betäubung und Schlummersucht, Verengerung der Pupillen, Verlangsamung des Atmens und des Pulses, Verstopfung, endlich Betäubung und allgemeine Lähmung. Die Behandlung ist im allgemeinen die für die Pflanzengifte: besonders Brechmittel, Magenpumpe, starker schwarzer Kaffee oder Tee, Essigwaschungen und künstliche Atmung, Bewegen des Kranken, Eis auf den Kopf, kalte Übergießungen, Senfteige auf die Waden, sowie warme Hand- und Fußbäder; als

Gegengift geben die Ärzte Einspritzungen von schwefelsaurem Atropin. — Die chronische Opiumvergiftung findet sich infolge des längeren Gebrauchs des Opiums und Morphiums als Berauschungs- und Genußmittel oder als Arzneimittel. Die meisten chronischen Vergiftungen kommen bei den Opiumessern und -rauchern im Orient vor. Neuerdings wird aber auch bei uns mit den in manchen Fällen so wohltätigen Morphiumeinspritzungen großer Mißbrauch getrieben. Die chronische Opiumvergiftung gibt sich zu erkennen: durch Abmagerung, Blässe und Hohläugigkeit, Appetitmangel, hartnäckige Stuhlverstopfung, später Diarrhöen, geistige und körperliche Abgespanntheit, Vergeßlichkeit, launische und mißvergnügte Stimmung, Schlaflosigkeit, Schwindel, Kopfschmerz, allgemeines Zittern, zunehmende Abnahme des Verstandes und der Willenskraft. Besonders das lange fortgesetzte Morphiumeinspritzen (Morphiumsucht) zieht schließlich vollständige körperliche und geistige Zerrüttung nach sich. Genesung kann der Morphiumsüchtige nur finden, wenn ihm das als Genußmittel unentbehrlich gewordene Gift vollständig und für immer entzogen wird. Da die meisten morphiumsüchtigen Kranken sehr schwer von ihrer Leidenschaft zu heilen sind, so wird die Kur am besten in einer gut geleiteten Anstalt vorgenommen. Ganz dasselbe gilt übrigens von der Kokainsucht, die durch die fortgesetzte mißbräuchliche Anwendung des Kokains entsteht und schließlich gleichfalls zu völliger körperlicher und geistiger Zerrüttung führt.

2. Die Vergiftung mit **Kokainsalzen** macht zunächst rauschartige Zustände, Blässe oder Blauwerden des Gesichts, sodann Bewußtlosigkeit, allgemeine Krämpfe, Atemnot und Tod. Man wendet dagegen an: Brechmittel, wenn Kokain innerlich genommen wurde, Hautreize, Einatmen von Amylnitrit (5 Tropfen!). Gefährliche Dosen sind solche über 0,1 g. — Chloralhydrat wirkt dem Morphium ähnlich, Vergiftung damit ist wie die Morphiumvergiftung zu behandeln.

3. Die **Blausäure-(Cyankalium-)**Vergiftung geht mit plötzlicher Lähmung des Bewußtseins und des Atmens, Zuckungen und Krämpfen, kleinem Pulse und Kälte der Gliedmaßen einher. Von der reinen Blausäure können schon wenige Tropfen augenblicklichen Tod zur Folge haben. Man erkennt die Blausäurevergiftung beim Lebenden am sichersten an dem Geruch des Atems nach bitteren Mandeln. Bei der großen Schnelligkeit der Wirkung der Blausäure kann nur die Magenpumpe zur Entfernung des Giftes dienen; vielleicht auch Erbrechen mit Hilfe von Kitzeln im Schlunde. Eigentliche Gegenmittel gibt es nicht. Zur Wiederbelebung des Nervensystems und der Atmung wende man starke Reizmittel (Äther, Kampfer, kalte Begießung des Kopfes und Rückgrates), sowie die künstliche Atmung an.

4. Die **Belladonna-**(Tollkirsch- oder Atropin-)Vergiftung zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, daß sie Erweiterung der Pupille, gleichzeitige Unempfindlichkeit der Regenbogenhaut gegen das Licht, Störung des Sehvermögens, Puls- und Atmungsbeschleunigung, Verminderung des Gefühls, Schwindel und Muskelunruhe sowie Betäubung hervorruft. Dem Betäubungszustande geht heiteres oder tobsüchtiges Phantasieren voraus, und es gesellen sich meist Trockenheit und Kratzen im Halse, sowie Schlingbeschwerden hinzu. Die Behandlung ist dieselbe wie bei der Opiumvergiftung; nach dem Gebrauche von Brechmitteln sind Pflanzensäuren, Gerbstoff (Tannin, schwarzer Kaffee, Tee) anzuwenden. Als Gegengifte versuchen die Ärzte Pilokarpin, Morphium und Chloralhydrat. Gegen die zurückbleibenden Sehstörungen und die Pupillenerweiterung kann vom Arzte die örtliche und innere Anwendung der Kalabarbohne versucht werden. — Da Atropinlösungen nicht selten Augenkranken von den Kliniken ins Haus mitgegeben werden, sei hier zu größter Vorsicht mit dem gefährlichen Stoffe gemahnt.

5. **Strammonium** (Stechapfel) und **Hyoscyamus** (Bilsenkraut) wirken ähnlich der Belladonna und rufen Trockenheit und Kratzen im Schlunde, Ekel, Schwindel, Erweiterung der Pupille, Verlust der Stimme, erschwertes Schlingen, Delirien, Bewußtlosigkeit, starrkrampfartige Zufälle und Lähmungen hervor. Die Behandlung gleicht ganz der bei der Opium- und Belladonnavergiftung angegebenen.

6. Die **scharfen narkotischen Gifte** — Schierling, Nieswurz, Kolchikum oder Herbstzeitlose, Mutterkorn, Fingerhut, das in den Kartoffelkeimen und den Bittersüßbeeren

enthaltene Solanin, das Nikotin der Tabakspflanze, das im Eisenhut enthaltene Akonitin, das Pikrotoxin der Kockelskörner, das Santonin im Wurmsamen u. a. — rufen neben der Narkose (Betäubung) die Symptome der Magen- und Darmentzündung hervor, wie: Trockenheit, Kratzen und Brennen im Schlunde, Magenschmerzen, Kolik, Übelkeit und Erbrechen (von grasgrüner Flüssigkeit und Blut), Auftreibung des Leibes, Stuhlzwang, blutigen Durchfall, Schluchzen. Der rote Fingerhut bewirkt noch bedeutende Verlangsamung des Puls- und Herzschlages. Auch das in Schoten und den Samen unseres Goldregens enthaltene Cytisin ist ein heftiges, leicht tödlich wirkendes Gift. Die Behandlung der eben angeführten Vergiftungen ist die gleiche wie die der Opium- und Belladonnavergiftung.

Der lange fortgesetzte Genuß von Mutterkorn, insbesondere von mutterkornhaltigem Mehl und Brot, führt zu chronischen, leicht epidemisch auftretenden Vergiftungserscheinungen, die in früheren Zeiten oft furchtbare Verheerungen unter den Völkern anrichteten. Die chronische Mutterkornvergiftung (Ergotismus, fälschlich auch Raphanie genannt) tritt in zwei verschiedenen Formen auf, als Kriebelkrankheit und als Mutterkornbrand. Bei der Kriebelkrankheit oder Kornstaupe (Mutterkornkrampf, Krampfsucht) stellen sich Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, Taubheit, Gefühllosigkeit und ein sehr lästiges Kriebeln in der Haut, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall ein. Wird dem weiteren Genuß von mutterkornhaltigem Mehl rechtzeitig vorgebeugt, so kann völlige Heilung eintreten; geschieht dies nicht, so stellen sich schmerzhafte Gliederkrämpfe, epileptische Anfälle, Lähmungen, Sehstörungen, Verlust des Bewußtseins, Tobsucht und schließlich der Tod ein. Bei der brandigen Form der Mutterkornvergiftung, dem Mutterkornbrand (Brandseuche oder Antoniusfeuer) kommt es zum brandigen Absterben einzelner Glieder und Körperteile (Zehen, Finger, Hände, Füße, Nase, Oberlippe), die erst anschwellen, sich rosenartig entzünden, dann kalt und gefühllos werden und schließlich brandig abfallen. Bei der Behandlung der Mutterkornvergiftung muß natürlich vor allem der fernere Genuß des verdorbenen Mehles und Brotes verhütet und das noch im Darmkanal befindliche Gift durch Brech- und Abführmittel entfernt werden; daneben sorge man für gute, kräftige Nahrung, Reizmittel und warme Bäder. — Ähnliche Vergiftungserscheinungen, das sog. Pellagra oder mailändische Rose, schreibt man dem lange fortgesetzten Genuß von verdorbenem Maismehl zu.

7. **Strychnin** (in den Brechnüssen oder Krähenaugen enthalten) ist eines der furchtbarsten Gifte, indem es schon in sehr geringen Mengen heftigen Starrkrampf (Kinnbackenkrampf, krampfhafte Krümmung des Kopfes und der Wirbelsäule nach hinten) und durch Starrkrampf der Atmungsmuskeln den Tod herbeiführt. Rettung ist nur möglich, wenn das Gift, noch bevor es in das Blut gelangt, durch Brechmittel oder durch die Magenpumpe aus dem Körper entfernt wird. Daneben reiche man Gerbstoff (Tannin, Abkochung von Eichenrinde, Galläpfeln), der mit Strychnin schwer lösliche Verbindungen gibt. Gegen den Starrkrampf wenden die Ärzte Morphium, Kurare, Chloralhydrat oder Einatmungen von Chloroform an.

8. **Giftige und verdorbene Pilze** äußern ihre schädliche Wirkung meist langsam, denn die Vergiftungssymptome (Übelkeit, heftiges Erbrechen, choleraartiger Durchfall, Krämpfe) treten oft erst zehn bis zwölf Stunden nach dem Genusse auf. Deshalb sind hier außer dem Brechmittel auch noch Abführmittel und Klistiere anzuwenden (Brechweinstein, Glaubersalz, oder, wenn heftigere Unterleibsschmerzen vorhanden, Rizinusöl). Nach Entleerung der Pilze Hautreize (Senfteige, Essigwaschungen) und belebende Mittel (starker Wein, Kampfer, Hoffmannstropfen). Am gefährlichsten ist die Vergiftung mit dem Fliegenpilz, die sich durch einen rauschähnlichen Zustand mit Delirien auszeichnet und leicht durch Herzlähmung zum Tode führt. Man wende starke Brechmittel und gerbstoffhaltige Abkochungen an; als Gegengift verordnen die Ärzte Atropin, bei drohender Herzlähmung Strychnin.

9. Die **Alkoholvergiftung** wurde schon früher ausführlich besprochen. Die Symptome der akuten Vergiftung (Rausch, Trunkenheit) sind bekanntlich: Verlust des Bewußtseins, gerötete Bindehaut des Auges, meist starke Rötung des Gesichts, lang-

sames, rasselndes Atmen, deutlicher Geruch des Atems nach Alkohol, kaum fühlbarer Puls, erweiterte Pupillen, manchmal Konvulsionen und Lähmungen. Die Behandlung verlangt Entfernung des Alkohols aus dem Magen (Magenpumpe, Brechmittel), kalte Umschläge auf den Kopf, reizende Klistiere mit Kochsalz und Essig, starken schwarzen Kaffee, unter Umständen künstliche Atmung.

c) Luftförmige Gifte.

Die schädlichen Gasarten, die bei gewissen Beschäftigungen oder zufällig in den Körper gelangen können, rufen, wenn sie in größerer Menge eingeatmet werden, durch Störung des Atmungsprozesses einen dem Scheintode ähnlichen Betäubungszustand hervor. Wie sich der Arbeiter vor diesen Gasen zu schützen hat, wurde bei der Gewerbehygiene (S. 557) besprochen. Die Behandlung solcher Vergiftungen ist die, welche beim Scheintode durch Erstickung angegeben wurde. Selbstverständlich müssen derartige Verunglückte, ehe man weitere Belebungsversuche mit ihnen anstellt, vor allen Dingen in eine reine unverdorbene Luft gebracht werden.

1. **Saure Gase,** das sind gasförmige Säuren aus dem Mineralreiche (schweflige und Schwefelsäure, Salpeter- und Salzsäure), wirken zunächst schädlich auf den Atmungsapparat und die Augen ein, rufen aber bei größerer Menge Ohnmacht und Erstickungsgefahr hervor. Außer durch gute Ventilation in den Fabriken können sich die Arbeiter schützen: durch Schwämme vor dem Munde, die mit einer sehr verdünnten Auflösung von Pottasche getränkt sind; durch Brillen, die mit solchen Schwämmen eingefaßt sind; durch Verstopfen des Gehörganges mit in Öl getränkter Baumwolle.

2. **Chlorgas** und Dämpfe von Brom erzeugen heftige Reizung und Entzündung im Atmungsapparate (Krampfhusten, Bruststechen, Atemnot und Blutspucken) und müssen deshalb von diesem möglichst abgehalten werden. Da das Wasser eine große Anziehungskraft auf das Chlor ausübt, so müssen in Fabriken, wo die Luft mit diesem Gase verunreinigt wird, große Kübel mit Wasser aufgestellt werden. Bei Vergiftungen mit Chlor und Brom ist das Einatmen von warmen Wasserdämpfen und Ammoniak (Bildung von Chlorammonium) zu empfehlen.

3. Die **kohlenstoffhaltigen Gase** (Kohlenoxydgas, Kohlensäure) erzeugen am häufigsten Erstickungsgefahr und deshalb muß man sich vor ihnen am meisten hüten. Besonders ist auch das Leuchtgas mit großer Vorsicht zu behandeln. — Die Kohlensäure ist ein das Atmen nicht unterhaltendes und zugleich giftiges Gas und bewirkt: Kopfschmerz, Schwindel, Brustbeklemmung, Schlafsucht, Bewußtlosigkeit, Sinken des Pulses und Atmens, Delirien und Lähmung. Das Kohlenoxyd ist dem Leben noch weit gefährlicher als die Kohlensäure, weil es aus den Blutkörperchen (Hämoglobin) den Sauerstoff verdrängt und mit dem Blutfarbstoff eine Verbindung eingeht, die diesen unfähig macht, weiterhin Sauerstoff aufzunehmen. Das Blut bekommt dadurch eine helle, kirschrote Farbe und wird gerinnungsfähiger. Die ersten subjektiven Symptome bei der Kohlenoxydvergiftung sind ein eigentümlich brennendes Gefühl in der Gesichtshaut, leichter Schwindel, zunehmender Kopfschmerz, namentlich in der Schläfengegend, starkes Klopfen der Schläfenschlagadern, Übelkeit und Druck in der Magengegend, Ohrensausen, woran sich dann mehr oder minder plötzlich Bewußtlosigkeit und Betäubung anschließen. Nur rasche Hilfe kann in diesem Zustande retten: schnelle Entfernung des Erstickten aus der gefährlichen Atmosphäre, künstliche Atmung, kalte Übergießungen, Hautreize, Vornahme der Transfusion, Einatmen von Sauerstoff.

4. Das **Kloakengas** (meist ein Gemenge von Schwefelwasserstoffgas mit Ammoniakgas und Kohlensäure) wurde schon mehrmals (S. 428 und 557) besprochen. Werden große Mengen dieses giftigen Gases auf einmal eingeatmet, so stürzen die Verunglückten oft wie vom Blitze getroffen tot zu Boden; bei weniger intensiver Einwirkung stellen sich Schwächegefühl, Ohnmachtsanwandlung, Atemnot, bläuliche Gesichtsverfärbung und

endlich Bewußtlosigkeit ein. Auch hier tut rasche Hilfe und schnelle Überführung des Verunglückten in reine Luft dringend not. Bei stockender Atmung ist künstliches Atmen einzuleiten und sind kalte Übergießungen nützlich.

5. Das **Chloroform** wirkt dem Alkohol ähnlich betäubend und lähmend, und gegen die Vergiftung mit demselben ist ähnlich wie bei der Alkoholvergiftung zu verfahren. Einatmen von Amylnitritdämpfen (nicht über 5 Tropfen!) wird empfohlen.

6. Das **Stickoxydul** oder **Lachgas** dient bei zahnärztlichen Operationen als Betäubungsmittel. Obgleich es in den meisten Fällen mit glücklichem Erfolge angewendet wird, so lehren doch einige Todesfälle, die sich während oder nach der Betäubung zugetragen haben, daß es nicht gefahrlos ist. Bei Unglücksfällen ist wie bei Scheintod zu verfahren.

7. Das **Amylnitrit**, eine farblose, flüchtige, ölartige Flüssigkeit, welche, zu wenigen Tropfen auf ein Taschentuch geträufelt und eingeatmet, sofort intensive Röte und Hitze im Gesicht, Herzklopfen und ein rauschähnliches Gefühl von Schwere im Kopf bewirkt und als Heilmittel gegen Migräne, Bruströhre, Blutarmut des Gehirns u. dergl. dient. Zu lange fortgesetzte Einatmung bewirkt Ohnmacht, völlige Bewußtlosigkeit, Sinken der Körpertemperatur und schließlich völlige Lähmung der Atmungsorgane. Behandlung: kalte Begießungen, Hautreize, künstliche Atmung.

d) Tierische Gifte.

Die Gifte, welche Tiere liefern, haben nicht selten gefährliche, ja tödliche Folgen, wenn sie, wie es meist geschieht, durch kleine Wunden in der Haut sofort in den Blutstrom gebracht werden. Es ist deshalb die Aufgabe für alle, die sich solchen Giften aussetzen müssen, wenn möglich diesen Eintritt durch Schutzmittel der (zumal verletzten) Haut zu hindern. Sodann ist es eine Hauptaufgabe, das Gift nicht in den Blutstrom gelangen zu lassen. Um dies zu verhindern oder wenigstens zu verzögern, muß man das verletzte Glied schleunigst oberhalb der Wunde (nach dem Herzen zu) mit einem elastischen Gurt (Hosenträger, Tragband, Strumpfband, im Notfall mit einem Tuch, welches man fest mit einem Knebel zusammendreht, fest umschnüren; dann erst suche man das Gift an seiner Aufnahmestelle (in der Wunde) wenn möglich zu zerstören und unschädlich zu machen: durch Ätzkali, Scheidewasser, Schwefelsäure, rauchende Salpetersäure, konzentrierte Karbolsäure, Salmiakgeist oder durch brennende Hitze (Glüheisen, Ausbrennen mit glühender Kohle, brennender Zigarre). Wenn man nun aber derartige Zerstörungsmittel nicht bei der Hand hat, so bleibt es das beste, so bald als nur möglich nach der Verletzung und Einverleibung des Giftes dieses durch länger fortgesetztes Aussaugen der Wunde mit dem Munde zu entfernen zu suchen. Dieses Aussaugen mit dem (freilich nicht wunden!) Munde ist ganz ungefährlich, da tierische Gifte von der unverletzten Mund- und Magenschleimhaut nicht aufgenommen werden, zumal wenn das Ausgesaugte sofort ausgespuckt und der Mund zwischendurch öfters ausgespült wird. Sodann wasche man die Wunde tüchtig aus: mit heißem Wasser, Salmiakgeist, Salzwasser, Essig, Seifenwasser. Bei starkem Bluten der Wunde wird das Gift sehr häufig herausgespült, und deshalb unterhalte man dasselbe recht lange (durch Einschnitte, warme Überschläge, Schröpfköpfe, in Ermanglung derselben erwärmte Likörgläser). Wenn die Wunde ausgeblutet hat und gehörig ausgewaschen worden ist, bedecke man sie bis zum Eintreffen des Arztes mit einem lockeren, aseptischen Ver-

band und suche nun vor allen Dingen den Verletzten über die Folgen zu beruhigen, da sich nicht selten tiefe und langanhaltende Gemütsverstimmungen an solche Verletzungen anschließen.

1. Das **Schlangengift**, welches sehr bald nach dem Biß der Schlange heftig stechende und sich ausbreitende Schmerzen, sowie dunkelbläuliche, schmutzige Rötung und Anschwellung der wunden Stelle, später Kältegefühl, Schwindel, Atemnot, Muskelzittern und Krämpfe, Umnebelung des Bewußtseins und Betäubung veranlaßt, ist eine farblose oder schwachgelbliche, etwas klebrige Flüssigkeit, dem Baumöl ähnlich, geruchlos, ganz ohne oder von fadem Geschmack. Beim Biß von manchen tropischen Schlangen fehlen die örtlichen Symptome ganz, weil der Tod zu schnell, nach wenigen Minuten erfolgt. Weder die chemische noch mikroskopische Untersuchung hat bis jetzt Aufschlüsse über die Natur dieses Giftes geliefert; ebenso ist uns auch seine Wirkungsweise noch ganz dunkel. Es wirkt nur, wenn es mit dem Blutstrome in unmittelbare Berührung gebracht wird, und scheint eine rasche Zersetzung des Blutes zu veranlassen. Das in den Magen geschluckte Schlangengift ist vollkommen unschädlich. Die meisten Giftschlangen sind träge Tiere, die nur gereizt den Menschen anfallen; ihr Biß ist um so gefährlicher, je mehr Gift sich angesammelt hat (also z. B. in Menagerien). In den Tropenländern ist die Gefahr der Vergiftung durch Schlangenbiß keine geringe; so kamen in Indien nach Fayrer im Jahre 1869 auf 121 Millionen Einwohner nachweisbar 11 416 Todesfälle durch Schlangenbiß. Im Jahre 1893 sind allein in Bengalen gegen 11 000 an Schlangenbiß Gestorbene von der Polizei gezählt worden. — Wer von einer giftigen Schlange gebissen wurde, sauge sofort die Wunde aus und wende die oben angegebenen Hilfsmittel, Binden des betreffenden Gliedes oberhalb der Wunde und Auswaschen der letzteren an, um den Eintritt des Giftes in den Blutstrom zu verhindern. Sitzt die Bißwunde an einer Stelle, wo sich die Umschnürung nicht anwenden läßt, so ist das Aussaugen und Auswaschen umso energischer zu betreiben. Da das Schlangengift in Wasser löslich ist, hat man bei nicht allzu tiefen Bissen ziemliche Aussicht, dasselbe durch permanente Überrieselung der Wunde zum Teil zu entfernen. Auch Einschneiden in die Wunde ist in solchem Fall zweckmäßig, um durch Erregung stärkerer Blutung das Gift auszuschwemmen. Als bestes Gegenmittel gegen Schlangenbiß empfiehlt Professor Lacerdo in Rio de Janeiro öfters wiederholte Einspritzungen einer 1%igen filtrierten Lösung von übermangansaurem Kali unter die Haut des verletzten Körperteils; neuerdings wird auch Chromsäurelösung (1 Teil Chromsäure auf 100 Teile Wasser, direkt auf die Wunde aufzulegen) empfohlen, indes darf man sich auf diese inneren Mittel nicht verlassen. Es besteht Aussicht, durch Schutzimpfung und durch Herstellung eines Heilserums die Gefährlichkeit des Schlangenbisses in bedeutendem Maße herabzusetzen. Sind bereits Vergiftungserscheinungen eingetreten, so hat sich in den Tropengegenden wiederholt der reichliche Genuß von Spirituosen mit heißem Wasser als treffliches Gegenmittel bewährt, was wahrscheinlich darauf beruht, daß der Alkohol schnell in den Blutkreislauf aufgenommen wird und der drohenden Herzschwäche kräftig entgegenwirkt. Warme Bäder sind im weiteren Verlauf der Behandlung wohltuend und Auflegen eines Breies aus gepulverter Ipekakuanawurzel auf die Wunde hat sich als ein Linderungsmittel der Schmerzen bewährt und soll die Abschwellung der entzündeten Weichteile befördern.

Die wichtigsten Giftschlangen sind: die Klapperschlange (in Amerika), die Lanzenschlange oder der Dreieckkopf (in Mittelamerika, besonders auf Martinique und St. Lucia), die Brillenschlange oder Kobra (in Asien und Afrika), die Hornviper und einige andere Vipern (in Afrika), die Seeschlange (im Indischen Ozean, besonders im Sundaarchipel), die Kreuzotter (die einzige Giftschlange in Mittel- und Nordeuropa, die kenntlich ist: durch eine dunkle, kreuzförmige Zeichnung am Kopfe und einen zickzackförmigen Streifen, der sich über den ganzen Rücken hinzieht), die Sandviper (in Südsteiermark, Kärnten und Krain, Dalmatien, Ungarn, Italien, im Banat), die Redische Viper (in Südtirol, bei Triest, in Italien).

2. Von **Amphibien** können die Kröte und der Salamander durch die Absonderung

ihrer Hautdrüsen, die auf kleinere warmblütige Wirbeltiere tödlich wirkt, beim Menschen rosenartige Hautentzündung veranlassen.

3. Von den **Spinnentieren** mit Giftorganen, die durch ihren Biß oder Stich (besonders zur Begattungszeit im Juni, Juli und August) beim Menschen teils örtliche (Entzündung und Geschwulst), teils allgemeine Beschwerden (Erbrechen, Zittern, Betäubung) verursachen können, sind die bekanntesten: der Skorpion (von den gefährlicheren, bis zu 15 cm langen afrikanischen Skorpionen, deren Stich binnen wenigen Stunden töten kann, kommt der Buthus auch in Südeuropa vor; weniger gefährliche Arten in Italien und den südlichsten Teilen Deutschlands), die Vogelspinne (in Südamerika, deren Biß langdauernde Entzündung und Eiterung erregt), und die Tarantel (besonders in Süditalien). Man wende an: Aussaugen, Ausbrennen der Wunde mit Ätzkali oder Kohle, sodann Überschläge von Salmiakgeist, später Auflegen milder Salben (Öl). Der als Heilmittel gerühmte leidenschaftliche Tanz, genannt die Tarantella, wirkt als starkes Schwitzmittel günstig.

4. **Insektenstiche** können bisweilen (zumal wenn das Tier vorher auf faulenden Tier- oder Menschenstoffen saß, s. unten) sehr gefährlich, selbst tödlich werden, und darum tut man stets gut, selbst bei Fliegenstichen, die Wunde wie die von einem giftigen Tiere zu behandeln. Die Dasselfliegen und Moskitos (vor denen während der Nachtruhe nur ein sog. Moskitonetz schützt) können heftige Entzündung, Beulen und Geschwüre veranlassen. Auch Wespen, sowie Hornissen und Bienen erzeugen durch ihre Stiche entzündliche Beschwerden. Bei schwächlichen Menschen und Kindern kann selbst ein tödlicher Ausgang herbeigeführt werden, wenn dieselben von einem ganzen Schwarm von Bienen oder Wespen überfallen und gestochen wurden. Man entferne den Stachel, sofern er noch in der Haut steckt, drücke die Wunde aus und wende dann örtlich Salmiakgeist oder Kalkwasser und kalte Umschläge an. — Besonders gefährlich können Wespen- und Bienenstiche im Mund und Rachen werden, wenn mit Früchten oder Getränken verschluckte Bienen oder Wespen während ihres Durchgangs durch die Mundhöhle die Schleimhaut derselben verletzen; infolge der plötzlich eintretenden entzündlichen Anschwellung kann sehr rasch Erstickungstod erfolgen. Hier können nur ein paar schnelle und dreiste Einschnitte in die entzündliche Geschwulst, durch welche die ergossene seröse Flüssigkeit entleert wird, den drohenden Erstickungstod abwenden (s. später unter Kehlkopf- oder Glottisödem).

Bei den folgenden Giften dürfte es sich nach den Anschauungen und Untersuchungen der Neuzeit meist um solche handeln, die von Mikroben erzeugt sind, so z. B. beim Leichengift, Fleischgift, Wurstgift, oder auch um Infizierung mit den Mikroben selbst, welche sich auf solchem Fleisch u. s. w. angesiedelt haben. Da indessen über diese Gifte und diese Mikroben noch wenig bekannt ist, muß die alte Einteilung einstweilen noch beibehalten werden, wie folgt:

5. **Leichengift** kann nicht bloß bei Personen, die mit faulenden Tier- und Menschenleichen zu tun haben, mehr oder minder gefährliche Vergiftungen erzeugen, sondern auch durch Stiche von Insekten (Fliegen, Mücken), die dasselbe einsogen, übertragen werden, und deshalb sind solche Stiche nicht leicht zu nehmen. Die Wunde muß sofort mit Salmiakgeist, Essigsäure oder Kalilauge ausgewaschen werden. Im übrigen ist gegen dieses Gift wie gegen die anderen Tiergifte zu verfahren. Namentlich Köchinnen und Fleischer sind häufig der Vergiftung mit faulem Fleische ausgesetzt, indem der Saft des letzteren leicht in kleine Ritzchen der Finger besonders am Nagel, eindringt und heftige Entzündungen mit Schwellung der Achseldrüsen und hohem Fieber hervorruft. Solche kleine Ritzen müssen, bevor man sich mit dem Fleische zu schaffen macht, mit Heftpflaster oder Jodoformkollodium geschützt werden; hat man sich infiziert, so müssen sie ausgewaschen, ausgesaugt und desinfiziert, danach verbunden werden. Treten trotzdem Schmerzen im Finger, Rötung der Lymphgefäße an Hand und Arm, Schmerzen in der Achselhöhle ein, so ist der Arm ganz ruhig zu halten, hoch zu lagern und sofort zu einem Arzt zu schicken, da nicht nur unsägliche Schmerzen, sondern auch der Verlust des Fingers, der Hand, ja selbst des Lebens die Folge einer solchen Infektion sein können. Ist ärztliche Hilfe nicht zu beschaffen, so bestreiche man den befallenen Finger, unter

Umständen die Hand mit grauer Quecksilbersalbe, bedecke sie sodann mit Verbandwatte und umwickle mit einer Binde. Der Verband kann 2 Tage liegen bleiben. Um Speichelfluß zu verhüten, ist der Mund Tags über stündlich mit einer Lösung von hypermangansaurem Kali (1 : 100) auszuspülen. Tritt trotzdem Speichelfluß ein, so ist der Verband sofort zu entfernen.

6. **Jauchegift** entsteht durch den Zutritt von Fäulniskeimen der atmosphärischen Luft zu unreinen, übelriechenden oder brandig werdenden Geschwüren und Wunden des tierischen und menschlichen Körpers und kann, wenn es in den Blutstrom gelangt, leicht eine tödliche Blutvergiftung (Jauchevergiftung oder Septikämie) veranlassen. Um dieser zu entgehen, ist bei jeder Eiterung und jedem Geschwüre die größte Reinlichkeit, Abhaltung der in der Luft enthaltenen Gärungs- und Fäulniserreger und öftere Entfernung der Absonderungsflüssigkeit nötig. Schwämme dürfen, weil in ihnen das Gift sich verhalten und zu weiterer Zersetzung Veranlassung geben kann, zur Reinigung nicht benutzt werden.

7. **Organische Gifte**, die durch Einverleibung in den Verdauungsapparat Vergiftungen veranlassen können, sind: das Käse-, Wurst- und Schinkengift, gegen die zunächst wie bei allen Vergiftungen Brech- und Abführmittel anzuwenden wären; — ebenso wäre bei Fleischvergiftungen zu verfahren; — das Gift der spanischen Fliege (Kantharide) und des Maiwurms (infolge mißbräuchlicher medizinischer Anwendung). Behandlung: schleuniges Erbrechen, Trinken schleimigen Getränks, von Eiweißwasser, Milch. Ölige Mittel schaden, weil sie den blasenziehenden Stoff dieser Tiere auflösen. — Manche Fische sollen choleraähnliche Anfälle zu erzeugen im stande sein. Bei uns sind es besonders die Barbe und der Hecht, deren Rogen hauptsächlich im Mai schädlich ist. — Ebenso bisweilen Muscheln (Austern). Von ihnen ist es besonders die Miesmuschel, die in den Sommermonaten gemieden werden muß. Von den Krebsen ist die Garneele bisweilen schädlich. — Die eigentliche Behandlung bei Vergiftung durch den Genuß verdorbener Nahrungsmittel ist natürlich dem Arzte zu überlassen. Sie wird meist nur symptomatisch sein können, man wendet z. B. Reizmittel (Wein, Kaffee) bei Herzschwäche, beruhigende Mittel bei Aufregung und starken Schmerzen an.

Der Brand, von welchem in den letzten Abschnitten mehrfach die Rede war, entsteht beim Absterben eines Körperteiles (z. B. einer Zehe, eines Fingers). Er ist die Folge von Erfrierung und Verbrennung, Zerstörung der Gewebe durch Quetschung oder durch Einwirkung von Giften (z. B. ätzenden Giften), von schwerer Entzündung, ferner von Behinderung der Blutzufuhr oder Blutabfuhr, wenn also die Schlagadern oder Blutadern unwegsam werden, die den betreffenden Körperteil versorgen. Man unterscheidet einen feuchten Brand, bei welchem die abgestorbenen Körperteile unter Mitwirkung von Spaltpilzen in Fäulnis geraten, und einen trockenen Brand, bei welchem sie zu einer schwarzen, harten Masse eintrocknen. Die Abtrennung des brandigen Körperteils vom gesunden geschieht unter Entzündung und Eiterung, ist daher schmerzhaft, meist von Fieber begleitet und bei feuchtem Brand droht Blutvergiftung. Die Behandlung des Brandes ist Sache des Chirurgen.

VII. Verfahren gegen die Schmarotzer des Menschen.

Abgesehen von den oft erwähnten Mikroben kommen im und am menschlichen Körper nicht selten, und zwar oft mit krankhaften Zuständen verbunden, größere lebende Geschöpfe vor, die man „Schmarotzer, Parasiten" nennt und von denen übrigens manche auch nur durch das Mikroskop zu erkennen sind. Sie entstehen nie von selbst (durch Urzeugung), sondern gelangen entweder als Keime (Eier oder Samen) oder schon als

Pflänzchen oder Tierchen in oder auf unseren Körper. Sie stammen entweder aus dem Tier- oder aus dem Pflanzenreiche; die tierischen Schmarotzer, die es sich im Innern des menschlichen Körpers, vorzugsweise im Darmkanale, wohl sein lassen, nennt man „Entozoen", dagegen die an der Oberfläche desselben residierenden „Epizoen"; die pflanzlichen Parasiten heißen entweder „Entophyten", und wachsen dann innerhalb unseres Körpers, oder sie werden „Epiphyten" genannt, wenn sie am Äußeren des Körpers wuchern. — Als Pseudoparasiten werden solche pflanzliche und tierische Organismen (Pilze und Infusorien) bezeichnet, die nur zufällig auf und an den Menschen gelangen.

a) Pflanzliche Schmarotzer.

Die pflanzlichen Parasiten gehören alle den Kryptogamen (Keim- oder Sporenpflanzen) und zwar fast nur den Pilzen an. Sie sind entweder echt parasitische Pilze, die vom Safte lebender Organismen sich ernähren, oder Aaspilze, die nur von faulenden Substanzen leben. Die meisten leben auf der Haut und verursachen hier mehr oder minder beträchtliche Entzündungen und Ausschläge. Diese hier zu erwähnenden Krankheiten bilden den Übergang von den eigentlichen, durch tierische Schmarotzer veranlaßten Parasitenkrankheiten zu den Infektionskrankheiten, welch letztere durch noch kleinere Lebewesen, die sog. Mikroben entstehen. Auch diese gehören bekanntlich fast alle zu den Pilzen und zwar zu den sog. Spaltpilzen.

1. Der **Erbgrindpilz** oder Favuspilz (Achorion Schoenleini, aus 0,003 bis 0,012 mm breiten, langgliederigen, sich vielfach verzweigenden Fäden bestehend, die bald bandförmig und glatt sind, bald eine mehr knorrige Beschaffenheit aufweisen) hat seinen Sitz auf dem behaarten Teile des Kopfes und bildet hier strohgelbe, trockene, spröde, schüsselförmige Borken. Beim Beginne dieses Übels (Erbgrind, Honig- oder Kopfwabengrind, Favus) bemerkt man auf der behaarten Kopfhaut hie und da kleine abgelöste Schüppchen von Oberhaut, die von Haaren durchbohrt sind und unter denen kleine, hirsekorngroße, strohgelbe, in die Haut etwas eingesenkte Körperchen sitzen. Diese fließen nach und nach zusammen und bilden dann bisweilen eine gelbe borkige Decke über den ganzen Kopf. Da die Pilzbildung nicht bloß auf die Oberhaut beschränkt bleibt, sondern auch in die Haare und Haarbälge eindringt, so müssen bei der Behandlung nicht bloß die Borken abgelöst, sondern auch alle im Bereiche des Ausschlages stehenden Haare entfernt werden. Die Borken weiche man mit fettigen Substanzen, warmem Seifenwasser, warmen Breiumschlägen ab; die kranken (trockenen, glanzlosen) Haare ziehe man behutsam mit einer Pinzette nach und nach aus. Mit diesem täglichen Ablösen der Borken, Ausziehen der Haare und mit Waschen oder Einreiben des Kopfes mit grüner Seife, spirituöser Karbolsäurelösung (5 Teile Karbolsäure, 25 Teile Glyzerin, 250 Teile rektifizierter Weingeist) oder Sublimatspiritus (0,25 bis 0,50 : 100) muß man mehrere Monate lang fortfahren, wenn der Grindkopf gründlich geheilt werden soll. Der Erbgrind, der, sich selbst überlassen, unheilbare Kahlköpfigkeit erzeugt (weil Haarbalg und Haarkeim dabei zu Grunde gehen), kommt bei Kindern in den Schuljahren vor, ist ansteckend und man muß deshalb die Kinder gewöhnen, nicht die Kopfbedeckung ihrer Mitschüler aufzusetzen. Eigentlich sollten mit Erbgrindpilz behaftete Kinder gar nicht in die Schule geschickt werden. Die Pilze können übrigens leicht durch Kratzen auf die Nägel übertragen werden. Der Erbgrindpilz kommt häufig auch bei Hühnern und Tauben, bei Kaninchen, bei Katzen, Hunden und Mäusen vor und kann durch diese auf den Menschen übertragen werden.

2. Der **Kahlgrind** (scherende Flechte, Ringwurm, Rasiergrind, kahlmachende Ringflechte, Herpes tonsurans), der auch bei Tieren vorkommt und von dem kahlmachenden Haarpilz (Trichophyton tonsurans) verursacht wird, gibt sich durch haarlose, blasse, schuppende, vollkommen runde Flecke (von 2 bis 3 cm Durchmesser) auf der behaarten Kopfhaut zu erkennen. Er entsteht aber auch am Bart und sogar an Körperstellen, welche nur Wollhaare tragen. Feuchte Wohnungen, der Gebrauch feuchter Leib- und Bettwäsche begünstigen die Entwicklung des Ringwurms. Nicht selten wird er beim Rasieren in Rasierstuben übertragen und zwar durch die Servietten. Die vorhandenen Krusten müssen erweicht, entfernt und täglich zweimal Einreibungen von grüner Seife und lauwarme Waschungen angewendet werden, denen man eine weitere Einreibung mit der oben erwähnten spirituösen Sublimat- oder Karbolsäurelösung oder mit einer 5%igen Naphtholsalbe folgen läßt. Bei diesem Leiden wachsen wieder Haare, da der Balg und Keim des Haares gesund bleiben. Auch bei Tieren kommt die kahlmachende Ringflechte vor. Der Kahlgrind ist auch von Haustieren leicht auf den Menschen und vom Menschen auf Haustiere zurück übertragbar, sowie von einer Haustierart auf die andere leicht fortzupflanzen. Viehwärter und Viehbesitzer müssen daher bei der Pflege der mit Kahlgrind behafteten Tiere vorsichtig und auch dessen eingedenk sein, daß ein an diesem Übel leidender Mensch gesundes Vieh anzustecken vermag.

3. Die **Schwämmchen**, Soor, Mehlhund, reif- und käseartige Beläge auf der Schleimhaut des Mundes, werden durch einen Schimmelpilz (Soorpilz, Oïdium albicans) veranlaßt. Sie entstehen bei den Säuglingen da, wo es an der nötigen Reinlichkeit fehlt, namentlich aber bei sehr schwächlichen Kindern oder auch bei schwer Kranken; so beobachtete man den Soor früher fast regelmäßig in den ersten Lebenstagen der Kinder beim Gebrauch der mit Zwieback gefüllten Schnuller. Der Soor kann die Ernährung des Säuglings durch Schmerzen, Schlingbeschwerden, Erbrechen, Husten, Unruhe und Schlaflosigkeit erheblich beeinträchtigen. Er verlangt strenges Reinlichhalten des Mundes, häufiges und gründliches Auswaschen desselben mit einer wässerigen Lösung von Borax (1 : 30, ohne den noch vielfach üblichen Zusatz von Zucker oder Honig, der die Pilzbildung geradezu begünstigt). Die Reinigung des Mundes muß aber allenthalben geschehen, damit nicht in einem Winkel der Mundhöhle Pilze oder Sporen zurückbleiben, von denen sonst immer wieder eine neue Ansteckung ausgeht.

4. Der **Hautkleiepilz** (Microsporon furfur), der auf der Haut, aber nur an bedeckten Körperstellen (besonders auf der Brust), hellbräunliche oder gelbliche, runde und unregelmäßig gestaltete Flecke bildet, besteht aus kleinen unverästelten und ungegliederten Pilzfäden und runden Sporen, die in der oberflächlichsten Hornschicht der Oberhaut unregelmäßig zwischen den Epidermiszellen liegen. Die erkrankte Hautstelle ist wie bestäubt, und von der sich abstoßenden und leicht abzukratzenden Oberhaut schilferig. Durch Übertragung dieses Jucken (besonders in der Bettwärme) erzeugenden Pilzes ist dieser Hautausschlag (die bräunlichgelbe Kleienflechte, Pityriasis versicolor) ansteckend. Die Behandlung bestehe darin, daß man die fleckige Haut täglich einigemal mit Bürste, wollenem Lappen und schwarzer Seife oder einer spirituösen Lösung von Karbolsäure oder Sublimat tüchtig abreibt.

5. Der **Nagelpilz**, der meist ein durch Kratzen beim Kahlgrinde übertragener Pilz ist, macht die Nägel rissig; sie bekommen Querstreifen, blättern sich ab und zeigen zwischen den Plättchen eine weiße pulverige Masse (Pilze). Heilung ist durch öftere Pottaschebäder, sowie durch Einpinselungen mit Karbolsäure und Alkohol zu erreichen; auch sind Umschläge von Sublimatlösung gut.

6. Die **Aktinomykose** oder Strahlenpilzkrankheit ist ein örtliches Leiden, welches ebenfalls durch einen Pilz erzeugt wird. Es findet sich häufiger beim Rindvieh und Schwein, nur selten beim Menschen und man nimmt an, daß der Pilz auf Tiere und Menschen hauptsächlich durch die Grannen der Gräser und des Getreides übertragen wurde. Die Infektion scheint beim Menschen häufig durch kariöse Zähne vermittelt zu werden und äußert sich alsdann in chronischen Entzündungen am oder in der Gegend des Unterkiefers, welche wegen ihres langsamen Verlaufs mit Neubildungen (Krebs)

verwechselt werden können. Die Keime des Pilzes können auch vom Munde aus in die Lunge und den Darm gelangen, dort chronische Entzündungen hervorrufen. Die Behandlung der zugänglichen Entzündungsherde ist eine chirurgische, die der inneren kann nur symptomatisch sein. Die Aktinomykose ist stets eine schwere, nicht selten zum Tode führende Krankheit.

b) Tierische Schmarotzer.

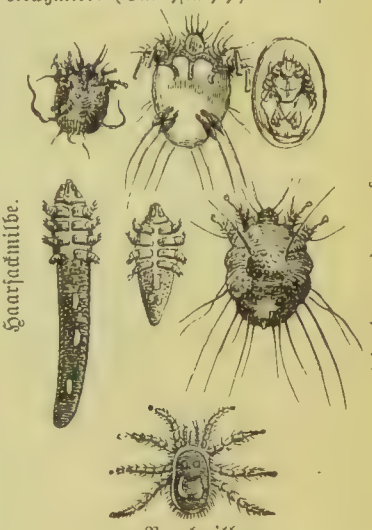
Der häufigste Sitz der tierischen Parasiten ist die äußere Haut und der Darm, doch kann sie fast jedes Organ vorübergehend oder dauernd beherbergen. Manche Parasiten kommen nur beim Menschen vor, andere bei Menschen und Tieren. Sie gehören teils zu den Infusorien, teils zu den Würmern und Insekten und kommen im Jugendzustande oder als geschlechtsreife Tiere oder in einem Zwischenzustande vor. Im Jugendzustande finden sie sich bisweilen in solchen Tieren, die den Trägern der ausgebildeten Schmarotzer zur Nahrung dienen (z. B. der Bandwurm lebt in der Jugend im Schweine, dessen Fleisch von den Menschen genossen wird). Die tierischen Schmarotzer schaden dem menschlichen Organismus insofern, als sie demselben wertvolles Nahrungsmaterial entziehen, mechanische Nachteile bringen (Druck und Abzehrung des Organs u. s. w.) und durch ihre Bewegungen, Wanderungen und Reizungen mehr oder minder erhebliche Störungen veranlassen können. Haben sie ihren Sitz in lebenswichtigen Organen (Leber, Lungen, Gehirn) aufgeschlagen, so können sie schweres Siechtum und selbst den Tod des Kranken zur Folge haben.

1. Die **Krätzmilbe** (Acarus scabiei, Sarcoptes hominis), die zu den spinnenartigen Tierchen (Arachniden) gehört, erzeugt einen sehr lästigen Hautausschlag, der die Krätze oder der Krätzausschlag heißt. Es bohrt sich nämlich jenes Tierchen in die Haut ein, reizt dabei die Hautnerven, veranlaßt so Jucken und versetzt auf diese Weise, sowie durch das dem Jucken folgende Reiben und Kratzen des Kranken, einzelne Hautdrüschen in Entzündung. Diese Entzündung mit ihrer Ausschwitzung verursacht kleine rote Knötchen, oder kleine, mit einem blaß- oder hochroten Saume umgebene, mit klarer Lymphe gefüllte Bläschen, oder auch mit Eiter erfüllte Pusteln. Zwischen diesem knötchen-, bläschen- oder pustelartigen Krätzausschlage sind dann noch die Krätzmilbengänge sowie vom Kratzen herrührende Striemen, Furchen und Abschürfungen zu bemerken. Die einzeln stehenden Krätzbläschen und -knötchen schuppen sich entweder, nachdem sie aufgekratzt sind, trocknen ab, indem sie sich mit kleinen schwarzen, aus geronnenem Blute entstehenden Schorfen bedecken (d. i. die trockene Krätze), oder sie ergießen eine Feuchtigkeit und überdecken sich mit Borken (d. i. die feuchte Krätze), oder hinterlassen als Folge des Kratzens Geschwüre, sowie flechtenartige Hautausschläge. Natürlich ist der Krätzausschlag nur dadurch als solcher zu erkennen, daß man die Krätzmilbe findet, was für den Kundigen nicht schwer hält. Daß dieser Ausschlag ansteckend ist, kommt daher, weil die Krätzmilbe recht leicht von einem Menschen auf den anderen übertragen werden kann.

Die Krätzmilbe ist etwa 0,5 mm lang und 0,4 mm breit und erscheint dem bloßen Auge als kleiner, weißlicher Punkt, während sie sich unter dem Mikroskope fast wie ein kleines, vorn und hinten eingekerbtes Schildkrötchen mit Haaren und Borsten ausnimmt (s. Fig. 124) Der rötliche, mit acht feinen Härchen versehene Kopf dieses Tierchens, der mit dem Körper zu einem Stück verschmolzen und nur wenig einziehbar ist, enthält die Freßwerkzeuge, bestehend aus zwei klappenförmigen Oberlippen, die fest mit den leicht verzähnten Oberkiefern verwachsen sind, und aus den beiden, in horizontaler Richtung sägenden Unterkiefern mit den unbeweglichen Unterlippen; Augen fehlen. Der Rumpf ist an seiner Unterfläche flach, an der oberen ge-

wölbt; der Rücken ist runzelig, vorn und in der Mitte mit zahlreichen warzenförmigen Erhabenheiten und einigen dünnen langen Härchen, hinten und seitlich mit 20 langen stachelartigen Fortsätzen besetzt. Zu beiden Seiten des mit dem Hinterleibe zu einem kugeligen Ganzen verschmolzenen Bruststückes liegen die vier nach vorn gerichteten, mit einem Härchen besetzten Vorderbeine; sie endigen mit einer napfförmigen Haftscheibe. An der Unterseite des Hinterleibes befinden sich die vier nach hinten gerichteten, kürzeren und zarteren Hinterbeine, die an ihrem Ende eine lange starke Borste tragen. Die männliche Krätzmilbe, die sich nur wenig von der weiblichen unterscheidet, im ganzen weit seltener als diese ist und eine kürzere Lebensdauer (von etwa sechs Wochen) hat, ist nur etwa ein Drittel so groß als das Weibchen, welches bei einer Lebensdauer von drei bis vier Monaten bis über 50 Eier legt, aber immer nur eines auf einmal (das fast ein Drittel des ganzen Tierchens mißt). Im gelegten Ei entwickelt sich binnen wenigen Tagen die junge Milbe, die nach acht bis zehn Tagen als Milbenlarve hervorschlüpft und sich dadurch von der ausgewachsenen Milbe unterscheidet, daß sie bloß 0,2 mm lang ist und nur sechs Beine besitzt, denn von den Hinterbeinen existieren nur zwei Stück. Nach etwa acht Tagen streift die junge Milbe die Haut ab und kriecht nun aus ihrer Hülle hervor, häutet sich aber hierauf noch zu wiederholten Malen.

Fig. 124.
Krätzmilbe (Bauchfläche); Ei derselben.



Die Milbe lebt von den Säften unter der Oberhaut, in welche sie sich zu diesem Zwecke einbohrt. Das Männchen und die Larve bohren sich nur einen kurzen Gang, das Weibchen dagegen einen langen und füllt denselben mit Eiern aus. Am liebsten wählt sich die Milbe zum Einbohren bestimmte weiche und warme Hautstellen, vorzugsweise die Außenseite der Hand, besonders zwischen den Fingern, die Unterfläche des Handgelenks, die Achselhöhle, die Knie- und Ellenbogenbeugen u. s. w.; man kann sie aber, mit Ausnahme des Kopfes, an allen Teilen des Körpers finden. Da die Milbe in der Wärme lebhafter, in der Kälte starr wird, so liebt sie die kühleren Stellen des Körpers nicht, wandelt hauptsächlich in der Nacht und im warmen Bette umher und veranlaßt bei Kälte weniger Beschwerden (lästiges Jucken). Die feinen, unter der Oberhaut hingehenden, weiß geschlängelten Milbengänge von 0,2 bis 3 cm Länge, die anfangs als erhabene, weißlich gefärbte und punktierte Linien (durch Luftlöcher, Eier), später schmutzig-schwärzlich (vom Milbenkot) und zum Teil durch Kratzen aufgerissen erscheinen, lassen an ihrem blinden Ende die Milbe als rundliche, grauweißliche Anschwellung sehen. Sticht man hier mit einer Nadelspitze ein, so kann man die Milbe leicht herausheben. Die Übertragung der Krätzmilbe von einem Menschen auf den anderen (also die Ansteckung) geschieht in der Regel und am häufigsten durch Zusammenschlafen mit Krätzkranken, oft durch Benutzung und Bearbeitung von Kleidungsstücken, in denen Milben haften, seltener durch Händedruck von Krätzkranken. In manchen Wohnungen (Wirtshäusern, Schlafstellen, Kasernen, Gefängnissen) nistet sich die Milbe förmlich ein, und in manchen Gegenden in Norwegen, in Alpenhütten und in Korsika ist die Krätze mit starker Schuppen- und Krustenbildung (Borkenkrätze) bei bestimmten Volksklassen ein völlig einheimisches Übel, dem fast keiner entgeht; Unreinlichkeit und Mangel der Hautpflege begünstigt natürlich ihr Entstehen.

Die Krätze heilt nie von selbst; sie ist zwar an sich eine gefahrlose Krankheit und wird, wenn sie nicht veraltet, leicht geheilt, kann aber auch bei längerer Dauer infolge der chronischen Störung der Hauttätigkeit, sowie infolge der durch das Jucken unterhaltenen Nervenreizung und Schlaflosigkeit eine solche Verschlechterung der Haut

und des ganzen Ernährungszustandes bedingen, daß ein Allgemeinleiden entsteht. Man kann sich vor der Krätze dadurch schützen, daß man auf Reisen schmutzige Betten, das Zusammenschlafen mit fremden Personen, das Berühren alter Kleider und das Hantieren mit verdächtigen Gegenständen vermeidet, und daß man, wo dies nicht zu vermeiden, sich fleißig mit stark riechenden Dingen (Terpentinöl, Kampfer ꝛc.) und scharfer Seife wäscht. Die Kleidungsstücke der Krätzkranken sind im Backofen zu dörren, mit stark riechenden Dingen einzureiben und tüchtig (mit Lauge, Soda) auszuwaschen. — Die Behandlung der Krätze erfordert natürlich die Vertilgung der Krätzmilbe und ihrer Brut, was am besten durch Schwefel, als das dem menschlichen Organismus unschädlichste Mittel, geschieht, sowie die Zerstörung der Milbengänge, wozu teils mechanische Mittel (Aufreiben mittels Sands, grober Kreide, Bimssteinpulvers oder -seife), teils chemische, die Oberhaut schmelzende (ätzende Alkalien, scharfe Kali- oder Natronseife, besonders die Schmierseife) dienen. Man reibe zu diesem Zwecke die Helmerichsche Salbe ein, bestehend aus 8 Teilen kohlensaurem Kali, 15 Teilen Schwefelblumen und 60 Teilen Fett; diese Salbe ist täglich zwei- bis dreimal tüchtig am ganzen Körper einzureiben, nachdem man einige warme Bäder vorausgeschickt hat. Auch Einreibungen von peruvianischem Balsam (rein oder mit absolutem Alkohol zu gleichen Teilen) oder von Styrax (1 Teil auf 2 Teile Öl) sind nach Eröffnung der Milbengänge durch Abscheuern der Oberhaut von Nutzen; einige Zeit nach der letzten Einreibung ein Reinigungsbad. Die Hardysche Schnellkur, die in wenigen Stunden beendet ist, besteht aus einer gründlichen Einreibung von Schmierseife, aus einem Bade von einstündiger Dauer, in welchem eine Seifenabwaschung vorgenommen wird, und aus einer auf das Bad folgenden Einreibung des ganzen Körpers mit Helmerichscher Salbe; nach einer Stunde Reinigung durch ein Seifenbad. Was es mit dem Zurücktreten, Versetzen und In-den-Körper-hineintreiben der Krätze für Bewandtnis haben muß, kann sich jeder Vernünftige nach der obigen Darstellung selbst sagen.

Die Krätzmilbe des Menschen kommt auch auf Pferden, dem neapolitanischen Schafe und wahrscheinlich auch auf der Ziege vor, verwandte Arten (Räudemilben) auf Hunden, Schweinen, Katzen und Kaninchen; sie verursachen bei diesen Tieren die sog. Räude. Krätzige Menschen können Pferde, und räudige Pferde Menschen anstecken. Kinder dürfen nicht mit Ziegen, Hunden, Katzen und Kaninchen spielen, die an kahlen Hautstellen oder Ausschlägen leiden.

2. Die **Haarsackmilbe** (Acarus folliculorum, s. Fig. 124 auf S. 673), im Ohrenschmalz, in den Talgdrüsen des äußeren Gehörgangs, der Nase, des Kinnes, der Brust wohnend, besonders in den sog. Mitessern, ist 0,2 mm lang; ihre Mundteile bestehen aus zwei Palpen, die zwischen sich einen Rüssel haben; sie gehen unmittelbar in den Vorderleib über, der etwa ein Viertel der Körperlänge ausmacht. An ihm sitzen vier Paare kurzer, dicker Füße, jeder dreigliederig, am Ende mit drei kurzen Krallen, von denen die eine etwas länger ist als die beiden übrigen. Der Vorderleib hat vier leistenförmige Querstreifen, die sich in einem in der Mittellinie laufenden Längsstreifen vereinigen. Der Hinterleib ist länger als der Vorderleib, nach hinten abgerundet und mit einem dunklen, körnigen Inhalt erfüllt; er zeigt seiner Länge nach feine Querstreifen. Gewöhnlich leben mehrere Milben in einem Haarbalg. Sie bringen in der Regel keinen Nachteil, mitunter bewirken sie aber Mitesser und Pusteln. Nach neueren Erfahrungen geht die beim Hunde vorkommende Balgmilbe auf den Menschen über und erzeugt bei letzterem einen lästigen, stark juckenden, doch leicht zu vertreibenden Ausschlag.

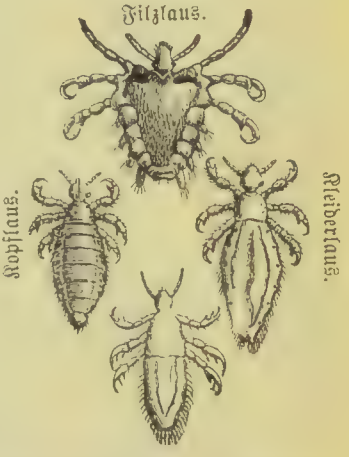
3. **Läuse** sind sehr kleine, flügellose Insekten mit weicher Körperbedeckung, die in den behaarten Gegenden der Haut der Säugetiere wohnen und Blut saugen. Zu diesem Zwecke wird aus einem fleischigen Rüssel eine mit Borsten und Widerhaken besetzte Saugröhre hervorgestülpt, die sich in die Haut einbohrt. Am Menschen gibt es drei Arten: Kopf-, Kleider- und Filzläuse (s. Fig. 125). Früher beschrieb man noch eine Krankenlaus, allein eine solche Art gibt es nicht. Es ist die Kleiderlaus, die sich bei Kranken bisweilen enorm vermehrt und auch Veranlassung zu der sog. Läusesucht (an welcher Herodes, Sulla, Philipp II. von Spanien u. a. gestorben sein sollen) gegeben hat.

Die Filzlaus (Pediculus pubis, am behaarten Teile der Genitalien, des Afters, der Achseln, Augenbrauen und des Gesichtes) ist blaß, schmutziggelb, in der Mitte rotbraun, kurz und breit, fast viereckig, die vorderen zwei Beine Gang-, die vier hinteren Kletterbeine, die breite Brust nicht deutlich vom Hinterleibe gesondert. — Die Kopflaus (Pediculus capitis, häufig die Ursache von Kopfgrinde) ist weißlich, Brust länglich viereckig, Hinterleib länger als der Oberleib, hinten in eine ovale, ausgezackte Spitze auslaufend, an den Seiten sägeförmig gezähnt, schwarz eingefaßt und nur mit Kletterbeinen versehen. — Die Kleiderlaus (Pediculus vestimenti, durch ihre Bisse eigentümlich heftiges Jucken und so einen krätzeähnlichen Ausschlag erzeugend) ist blaß, schlanker und mit schärfer markiertem Halse, kürzerem und schmälerem Oberleibe als die Kopflaus; der Hinterleib hat eine abgerundete, nicht ausgezackte Spitze, seine Ränder sind nicht so tief eingezähnt.

Die Läuse können nur durch große Reinlichkeit vom Körper abgehalten und entfernt werden, also: häufiges Waschen und Baden, fleißiges Kämmen oder noch besser Abschneiden der Haare und Einreiben mit grüner Seife oder Perubalsam. Am schnellsten werden die Läuse durch Einreibungen von weißer Präzipitat- oder grauer Quecksilbersalbe getötet, zumal wenn vorher das Haar abgeschnitten wird; auch Petroleum leistet gute Dienste, erheischt aber besondere Vorsicht gegen Licht. Die Wäsche, Betten und Kleider müssen entweder durch heiße Luft (im Backofen), oder durch Waschen in scharfer Lauge von dem Ungeziefer und seinen Eiern (Nissen) befreit werden.

Fig. 125.

Filzlaus.



Junge Kleiderlaus, sog. Krankenlaus (10fach vergrößert).

4. Der **Sandfloh** (Rhynchoporion penetrans), der in Afrika, Westindien und im südlichen Amerika zu Hause ist, bohrt sich in die Haut unbehaarter Teile ein (besonders unter die Nägel der Zehen, beim Barfußgehen), erzeugt hier unerträgliches Jucken und muß, wenn er nicht bösartige Geschwüre und Entzündungen erzeugen soll, baldigst mittels einer Nadel oder eines kleinen Messers herausgezogen werden. Vorbeugend wirken das Bestreichen der Zehen mit Kopaiva- oder Perubalsam, sowie fleißiges Baden der Füße in möglichst heißem Wasser, dem Holzasche zugesetzt ist.

5. Der **Faden-(Guinea- oder Medina-)Wurm** (Filaria seu Dracunculus medinensis), der nur in tropischen Ländern (mit Ausnahme von Amerika) vorkommt, hat das Aussehen einer dünnen Darmsaite und nimmt meist seinen Sitz unter der Haut der Beine, wo er gewöhnlich durch sein andauerndes Bohren eine Pustel erregt, die aufbricht und den Wurm teilweise hervortreten läßt. Das etwa acht bis zehn Millionen Eier tragende Weibchen ist 3 cm bis 1 m lang, das Männchen ist noch nicht bekannt. Die jungen Fadenwürmer gelangen durch schmutziges Trinkwasser in den Menschen. Um den Wurm zu entfernen, bedienen sich die Eingeborenen einer kleinen hölzernen Rolle, auf welcher sie den Wurm, der ganz allmählich und behutsam herausgezogen wird, aufwickeln. Zerreißt dabei der Wurm, so erregt das zurückbleibende Stück heftige Entzündung, Eiterung und Geschwüre. Vorbeugend wirkt die Benutzung gut filtrierten Trinkwassers. Daß eine Art des Fadenwurms auch die Ursache der Elefantiasis genannten tropischen Hautkrankheit ist, wurde erst vor kurzem entdeckt. Näheres hierüber siehe bei dem Abschnitt über Tropenkrankheiten.

6. Die **Madenwürmer**, Spring- oder Mastdarmwürmer, auch Pfriemenschwänze (Oxyuris vermicularis) genannt (s. Fig. 126), kommen vorzugsweise bei Kindern in großer Menge im Mastdarme (am After) oder ganzen Dickdarm vor. Der Springwurm ist ein kleines dünnes, weißliches, madenähnliches Würmchen; das Männchen ist sehr klein (4 mm) und in geringerer Menge als das Weibchen vorhanden; das Weibchen ist 10 mm lang, mit stumpfem Kopf und zugespitztem Schwanzende. Die Weibchen

sind es, die sich im Stuhle in springender Bewegung zeigen; sie kriechen zuweilen bei Mädchen in die Geschlechtsteile herüber, ja sogar bei Bettgenossen von einer Person zur anderen. Die Springwürmer erregen ein oft unerträgliches, besonders am Abend zunehmendes Jucken und prickelndes Brennen am After, oft mit Schmerz und selbst Stuhlzwang und mit Schleimabgang; bei Mädchen können sie auch durch ihre Wanderung in die Geschlechtsteile Anlaß zu geschlechtlichen Unarten geben. Manchmal scheinen sie auch bei Kindern durch das fortwährende Kribbeln und Jucken Nervenzufälle hervorrufen zu können. Die Eier dieses Schmarotzers gelangen durch den Mund in den Körper, sei es durch Speise und Trank, sei es durch schlecht gereinigte Finger.

Fig. 126.

Springwurm. a Männchen, b Weibchen, beide in natürlicher Größe, c das Männchen vergrößert.

Gegen die Madenwürmer wendet man zunächst reichliche Klistiere von lauem Wasser mit Kochsalz (etwa 1 gehäufter Kaffeelöffel auf 1 l Wasser), etwas Seife oder nach alter Sitte von einer Knoblauchabkochung an. Sie mildern unter allen Umständen die örtlichen Beschwerden und treiben die Würmer manchmal auf die Dauer ab. Aber nicht immer, vielmehr beobachtet man folgendes Krankheitsbild nicht selten: Starker Wurmabgang unter erheblichen Beschwerden dauert 8 bis 14 Tage und verschwindet alsdann oder wird wenigstens mäßiger. Nach 8 oder mehr Wochen treten die Beschwerden von neuem auf und wiederholen sich in ziemlich regelmäßigen Perioden oft viele Jahre lang. Es bleibt auch nicht immer beim Jucken und Brennen im After, sondern es kommt zu heftigen Kolikschmerzen, die schon zu Verwechslungen mit Krankheiten der Nieren, des Magens u. s. w. Veranlassung gaben. In solchen Fällen gebrauche man Abführmittel, wenn die Beschwerden beginnen, so daß täglich etwa drei wässerige Stuhlgänge erfolgen und zwar 8 bis 10 Tage lang, bis der Wurmabgang eben aufhört und nehme an 2 oder 3 von diesen Tagen Santonintabletten (der Erwachsene kann 4 bis 6 im Tag meist wohl ertragen). Während des Wurmabganges ist es zweckmäßig, die Hände öfters in Wasser zu waschen, dem etwas Salzsäure (2 Eßlöffel auf 1 l Wasser) beigemischt ist, da hierdurch die etwa den Händen anklebenden Wurmeier zerstört werden. Diese Kur ist öfters zu wiederholen, wenn sie dauernden Erfolg haben soll. Ob man mit Bitterwasser, Rizinusöl oder sonst wie abführt, ist gleichgültig. Daneben kann man zu rascher Abhilfe gegen die örtlichen Beschwerden, wenn einmal eine Abführkur unmöglich ist, natürlich die Klistiere wohl anwenden

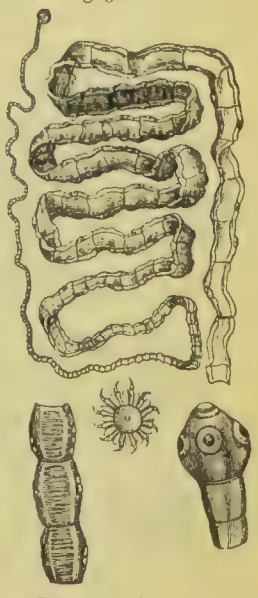
7. Der **Spulwurm** (Ascaris lumbricoides) hält sich im Dünndarme besonders bei Kindern auf, bald nur vereinzelt, bald in großer Anzahl (bis über 100 Stück) beisammen. Er ist seiner Größe und äußeren Gestalt nach dem Regenwurme sehr ähnlich, weißlich- oder bräunlichrot, stielrund, an beiden Enden zugespitzt, mit vier weißlichen Längsstreifen und dichter Querstreifung. Das Männchen ist bis 25 cm lang und bis 3 mm dick, das Weibchen bis 40 cm lang und 5,5 mm dick. Das Männchen ist an dem hakenförmig gekrümmten Schwanze zu erkennen. Der Spulwurm steigt zuweilen bis zum Magen hinauf, erregt dann heftige Magenschmerzen und Erbrechen, und wird nicht selten durch Mund und Nase entleert, oder gerät sogar von dem Schlundkopfe aus in die Luftwege; auch in die Gallenwege dringt er manchmal ein und erzeugt dann (wegen Verhinderung der Gallenausfuhr) Gelbsucht oder Eiterung. Ballen sich größere Massen von Spulwürmern zusammen, dann können sie hartnäckige Stuhlverstopfung, selbst eine heftige Unterleibsentzündung veranlassen. Im ganzen sind aber die Spulwürmer ungefährliche Schmarotzer, auch gehen sie leicht ab und erzeugen sich nicht so leicht wieder. Die Beschwerden, die diese Würmer erzeugen können, sind: Übelsein und Wasserspucken am frühen Morgen, kolikartiges Leibschneiden, Jucken in der Nase, schleimreicher Stuhl, Verdauungsbeschwerden aller Art, geweckt oder verschlimmert durch süße Dinge.

Auch gegen die Spulwürmer oder Askariden ist der innere Gebrauch von Wurmmitteln ganz unentbehrlich. Am wirksamsten ist auch hier das aus dem Wurmsamen bereitete Santonin, welches man in den Apotheken als sog. Santoninpastillen erhält, doch sei man bei kleinen Kindern damit vorsichtig und gebe höchstens drei Tage

hindurch früh und abends eine solche Pastille und dann ein Abführmittel, da zu große Gaben leicht Vergiftungserscheinungen (Xanthopsie oder Gelbsehen, Gelbfärbung der Haut, Schwindel, Kopfschmerzen) herbeiführen können, ferner der Wurm- oder Zitwersamen in gröberer Pulverform (als Zuckerwerk, Wurmpfefferkuchen, Wurmschokolade), aber stets in Verbindung mit einem milden Abführmittel.

8. Der **Bandwurm**, der den Dünndarm des Menschen bewohnt und dem einen gar keine, einem anderen nur wenige und einem dritten zeitweilig sehr große Beschwerden macht, stellt einen bandförmig breitgedrückten, weißen, weichen Strang dar, der aus einem mit Haftorganen versehenen Kopf (Amme), welcher an dem zwirnfadenähnlichen Halse wie ein kleiner Stecknadelkopf erscheint, und aus einer unbestimmten Anzahl (1200 bis 1300) einzelner abgeschnürter Glieder besteht. Da jedes dieser Glieder (Proglottiden) ein vollständiges Tier ist, so muß der Bandwurm als eine Wurmkette oder Tierkolonie (Tierstock) bezeichnet werden. Diese Kolonie nimmt ihren Ursprung vom Kopfe aus, denn dieser ist das Muttertier (Skolex), und vergrößert sich durch Nachwachsen von Gliedern vom Kopfe her. Die Glieder, und zwar die am unteren Ende der Wurmkette, gehen, sobald sie reif (trächtig, mit Eiern gefüllt) sind, von Zeit zu Zeit von freien Stücken mit dem Stuhle ab. Das Muttertier oder der Kopf entwickelt sich aus einem Bandwurmei eines Gliedes, jedoch nicht sogleich als Bandwurm und auch nicht gleich im Darmkanale, sondern erst als geschlechtsloser Blasenwurm (Finne, Bandwurmlarve oder Jugendform) und erst im Fleische eines fremden Tieres (besonders des Schweines und Rindes). Gelangt dann dieser Blasenwurm in den menschlichen Magen, dann wird die Blase verdaut, und unter Abschnürung des Halses verwandelt sich der in den Dünndarm eintretende Finnenwurm binnen 2 bis 3 Monaten in einen Bandwurm, dessen Kopf also der des Finnenwurmes ist und nun zum Muttertiere wird. Im Durchschnitt erreicht der Bandwurm, wenn er nicht abgetrieben wird, ein Alter von 10 bis 12 Jahren. — Man unterscheidet Blasenbandwürmer und gewöhnliche Bandwürmer; die letzteren durchlaufen nicht den Finnen-(Blasenwurm-)Zustand; der Kopf zeichnet sich durch Kleinheit und geringe Entwicklung der Haftorgane aus. — Beim Menschen werden am häufigsten zwei Arten der Blasenbandwürmer (der gemeine oder Kürbisbandwurm und der schwarze oder Rinnenbandwurm) und eine Art der gewöhnlichen Bandwürmer (der breite Grubenkopf) gefunden. Von einem im Hunde lebenden Blasenbandwurm, dem Hülsenwurm, kommen ferner Finnen (Echinokokkusblasen) in verschiedenen Organen des Menschen vor.

Fig. 127.

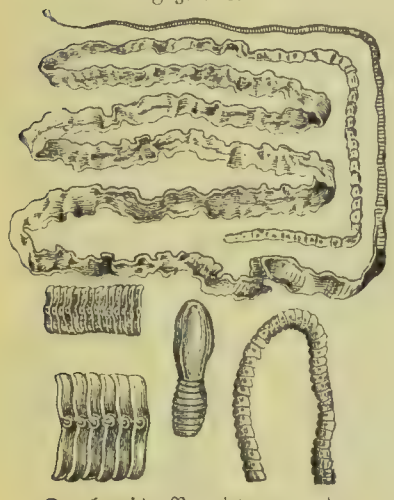


Der gemeine oder Kettenbandwurm. Unten Kopf, Hakenkranz und drei Glieder.

a) Der gemeine Ketten- oder Kürbisbandwurm, auch schmale, langgliederige oder Einsiedlerbandwurm (Taenia solium, s. Fig. 127), ist in Deutschland, England und Holland zu Hause und wird in entwickeltem Zustande 2 bis 3 m lang. Der auf einem dünnen, schmalgeringelten, 6 mm langen Halse sitzende Kopf, der die Größe eines Stecknadelkopfes hat und häufig schwarzbraun gefärbt ist, zeigt bei diesem Bandwurme vier scheibenförmige Saugnäpfe, die sich nach innen zu einstülpen und so zum Saugen dienen können, sowie einen doppelten Kranz von 26 Haken, die in becherglasähnlichen Hakentaschen stecken. Dieser Hakenkranz dient zur Befestigung des Wurms an die Darmwand. Der Körper des Kettenbandwurms beginnt hinter dem Halse sich zu gliedern, jedoch so, daß die Glieder nur allmählich breiter werden. Erst in einer Entfernung von einem Meter hinter dem Kopfe nehmen sie eine viereckige Form an und gehen allmählich in reife Glieder über, die abgerundete Ecken besitzen, 10 mm lang und 6 mm breit und Kürbiskernen ähnlich sind. Am Rande des reifen Gliedes finden sich die Geschlechtsteile, und zwar in jedem einzelnen

Glieder ebenso männliche wie weibliche Genitalien (denn der Bandwurm ist ein Zwittertier, Hermaphrodit); aber erst die hinteren, zur Trennung reifen Glieder enthalten Eier. Meist gelangen die Eier, wenn sie den Darm des Menschen verlassen, auf Düngerhaufen, Pflanzen, in das Wasser u. s. w. und von hier in den Magen eines Tieres, wo die Eierhüllen vom Magensafte verdaut und die mit beweglichen Häkchen versehenen Embryonen frei werden. Sie bohren sich nun in die Magen- und Darmgefäße ein und gelangen durch den Blutstrom in die Haargefäße der verschiedensten Organe. Hier verlieren die Embryonen ihre Häkchen, umgeben sich mit einer Blase und bilden sich allmählich zum Blasenwurm oder zur Finne um. Das Tier, in dessen Fleisch die Finne des Kürbisbandwurms am häufigsten gefunden wird, ist das Schwein (doch auch im Menschen, Reh, Hunde und in Ratten), weshalb auch der Kürbisbandwurm vorzugsweise beim Genusse von Schweinefleisch (Wurst) und da, wo die Schweinezucht blüht, auftritt, während er bei strenggläubigen Juden und Mohammedanern äußerst selten gefunden wird. Diese Art des Bandwurms ist deshalb besonders gefährlich, weil auch ihr Finnenstadium sich gelegentlich beim Menschen entwickeln kann. Wenn nämlich auf irgend eine Weise (durch Verschlucken oder durch antiperistaltische Bewegungen des Darms) reife Eier in den menschlichen Magen gelangen, so entwickeln sie sich zu Finnen, die in das Unterhautbindegewebe, in das Muskelfleisch, in das Auge und in das Gehirn wandern und hier schwere, selbst lebensbedrohende Symptome hervorrufen können. Daraus folgt, daß jeder Träger dieses Bandwurms die Pflicht hat, denselben in seinem und seiner Umgebung Interesse möglichst bald abzutreiben und unschädlich zu machen.

Fig. 128.



Der breite Bandwurm oder Grubenkopf.
Unten Kopf und Glieder.

b) Der feiste, schwarze oder Rinnenbandwurm (Taenia mediocanellata), der beschwerlichste und hartnäckigste Bandwurm, der weit breiter (12 bis 14 mm), länger und steifer als der vorige ist, läßt sich durch einen in der Mitte der Glieder der Länge nach verlaufenden Mittelkanal erkennen. Sein großer Kopf hat vier große, schwarz pigmentierte Saugnäpfe (daher der Name schwarzer Bandwurm), aber keinen Hakenkranz; er wird in Europa und Afrika gefunden. Der diesem Wurm angehörige Blasenwurm (Finne) bewohnt die Muskeln, das Herz und die inneren Organe des Rindes und gelangt durch den Genuß des rohen Rindfleisches in den menschlichen Magen; er ist der Schweinsfinne ähnlich, aber kleiner und ohne Hakenkranz.

c) Der breite Bandwurm oder breite Grubenkopf (Bothriocephalus latus, s. Fig. 128), der weit weniger Beschwerden als der vorige macht und besonders in der westlichen Schweiz, in den angrenzenden Teilen Frankreichs, in Polen, Rußland, Schweden, Hamburg, Berlin, London vorkommt, findet sich hauptsächlich in den wasserreichen Gegenden. Er ist der größte menschliche Bandwurm und unterscheidet sich von den bereits genannten Bandwürmern dadurch, daß seine reifen, mehr viereckigen Glieder ihre größte Länge von einer Seite zur anderen (in der Breite) haben, daß der Kopf ohne Bewaffnung, bloß mit zwei seitlichen Gruben versehen ist, und daß die Genitalien nicht am Rande, sondern in der Mitte jedes Gliedes ihre Lage haben. Er gehört zu den gewöhnlichen Bandwürmern, durchläuft daher auch keinen Finnenzustand wie die Blasenbandwürmer, um zu dem geschlechtsreifen Wurme zu werden, und gelangt mittels des Trinkwassers und durch den Genuß nicht genügend gekochter Hechte in Form eines Embryo in den menschlichen Körper, wo er sich weiter entwickelt. Die Glieder werden in größeren Stücken ausgeschieden, besonders im Frühling und Herbst.

In verschiedenen Organen des Menschen, am häufigsten in der Leber, findet sich

weiterhin die Finne eines Bandwurms (Hülsenwurm, Hundebandwurm, dreigliederiger Bandwurm, Taenia Echinococcus), der nur aus drei bis vier Gliedern besteht, gegen 3 bis 4 mm lang ist und im Darmkanal des Hundes lebt. Wenn Menschen, Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen, Schweine und Affen Eier dieses Bandwurms verschlucken, so schlüpfen in ihrem Darm aus diesen Eiern Larven aus, die vermittels ihrer Bohrwaffen in die Leber (mitunter auch in Milz, Gehirn, Lungen, Augen, Herz, Nerven, Röhrenknochen) ihres Wirtes einwandern und sich dort in den Tierhülsenwurm oder Echinokokkus umwandeln, der das Eigentümliche hat, daß der ursprünglich einfache Blasenwurm zahlreiche Blasen (Brutkapseln) aus sich hervorwachsen lassen kann. Die kleinen Blasen enthalten meistens Bandwurmköpfe. Die Echinokokkuskrankheit führt fast immer zu längerem Siechtum und häufig genug, wenn nicht operativ dagegen eingeschritten werden kann, zum Tode. Am häufigsten kommen Echinokokken in Island vor, wo ein sehr inniges Zusammenleben der Hunde mit dem Menschen gebräuchlich ist, sind aber auch bei uns nicht selten. Es muß daher vor einem zu intimen Verkehr mit Hunden gewarnt werden. Ganz verwerflich ist es, Hunde zu küssen, sich von Hunden lecken oder Hunde bei sich oder bei Kindern im Bett schlafen zu lassen.

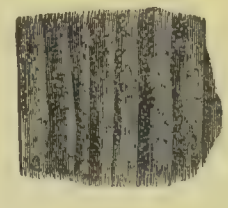
Ob jemand den Bandwurm in seinem Darme mit sich herumträgt, kann er dann erst mit Sicherheit wissen, wenn Teile dieses Wurmes (Glieder, Eier) wirklich mit dem Stuhle abgehen, denn alle sog. Wurmzufälle, wie Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Heißhunger, Durchfall abwechselnd mit Verstopfung, Sodbrennen, Erbrechen), Blutarmut und Mattigkeit, sowie Nervenstörungen (Kopfschmerzen, Schwindel, Kitzel in der Nase, selbst schwerere Krampfzufälle) sind ganz unsichere Erscheinungen. Der Verdacht des Vorhandenseins eines Bandwurms läßt sich allenfalls dann fassen, wenn öfters beim Fasten oder nach dem Genusse von Dingen, die dem Wurme zuwider sind (wie: Zwiebeln, Knoblauch, Meerrettich, Senf, Möhren, Sauerkraut, Spargeln, saure Gurken, Obst, Sardellen und Heringe), im Unterleibe Empfindungen von Kriechen, Winden, Wogen oder Saugen entstehen, und dieselben durch Milch, Butterbrot und überhaupt nahrhafte Speisen auffallend rasch beseitigt werden. Daß man diesen Schmarotzer ganz los ist, läßt sich nur durch Auffindung des Bandwurmkopfes bestimmen. Das beste Mittel, um zu probieren, ob ein Wurm vorhanden sei, ist die Kousso, ein uraltes Volksmittel in Afrika, welches ziemlich sicher und ohne Beschwerden einzelne Glieder und Stücke desselben, doch selten den Kopf abtreibt. Um sich vor dem Bandwurm zu hüten, vermeide man die Finnen (im rohen und halbrohen Schweinefleisch, in Würsten, rohem Rind- und Kalbfleisch); um sich von demselben zu befreien, ziehe man immer einen Arzt zu Rate, der zu erwägen versteht, welche Abtreibungsmethode im vorliegenden Falle zu wählen ist und wieviel der Patient vertragen kann. Denn alle Fälle über einen Leisten zu behandeln, ist hier ebenso unstatthaft wie bei anderen Übeln. Dringend zu warnen ist vor allen herumreisenden Bandwurmabtreibern, die mit ihren starken Mitteln schon viel Unheil angestiftet haben. Zum Abtreiben des Wurms wählt man am besten eine Zeit, wo ohnedies Wurmstücke abgegangen sind. Die Kur muß stets rasch, kräftig und konsequent durchgeführt werden, ehe der Wurm Zeit findet, sich zu erholen und sich wieder anzusaugen. Als Vorkur, um den Bandwurm schwach zu machen, dient am besten schmale Kost. Von den wurmwidrigen Mitteln verdienen die Granatwurzel in konzentriertester Abkochung, sowie das Farnkrautwurzelextrakt (früh nüchtern 7 bis 10 g in einer Tasse schwarzen Kaffees und eine Stunde darauf zwei Eßlöffel Rizinusöl zu nehmen) das meiste Vertrauen. Der abgetriebene Bandwurm muß durch Übergießen mit kochendem Wasser oder Spiritus erst getötet werden, ehe er in den Abort geworfen wird.

9. Die **Trichine** (spiralförmiger Haarwurm, Trichina spiralis), die schon 1832 bekannt war und 1835 von Owen ihren Namen erhielt, wurde bis 1860 für ein ganz unschuldiges Würmchen angesehen und in Leichen als äußerst kleines, eben noch mit bloßen Augen zu erkennendes weißes Pünktchen (mit einer weißlichen Kalkkapsel umgeben) öfters gefunden. Erst als im Jahre 1860 im Dresdener Stadtkrankenhause die Magd eines Fleischers unter sehr auffälligen Muskelschmerzen starb und in der

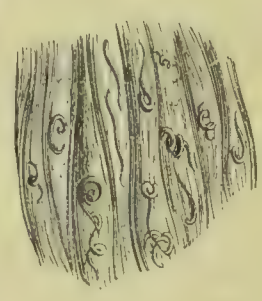
Leiche das Muskelgewebe unter dem Mikroskope mit Trichinen durchsät gefunden wurde, die aber von keiner weißlichen Kapsel umgeben und also auch nicht mit unbewaffnetem Auge zu erkennen waren, da erst wurde von verschiedenen Seiten (Zenker, Virchow, Leuckart u. a.) nach dem Lebenslauf der Trichine geforscht. Und diese Forschungen ergaben denn zunächst, daß die Trichinen im Schweinefleisch (auch bei Wildschweinen, Hunden, Katzen, Kaninchen, Ratten und Füchsen hat man Trichinen gefunden) in unseren Verdauungsapparat eingeführt werden, und zwar entweder eingekapselt oder ohne jede Kalkkapsel, und daß diese Kapsel im Magen oder Darme sehr bald zerstört und so das eingeschlossene Würmchen frei wird. Die mit dem Schweinefleisch in den Magen des Menschen eingeführten Trichinen gelangen nun am zweiten Tage nach ihrer Aufnahme

Fig. 129.

Weibliche und männliche Darmtrichine, etwa 200mal vergrößert. a Kopf und b Schwanzende. — Die größere weibliche Trichine zeigt in ihrem Inneren Eier und Junge und läßt aus der Geschlechtsöffnung c lebendige Junge austreten.



Fleisch mit eingekapselten Muskeltrichinen in natürlicher Größe.



Junge Muskeltrichinen in der Einwanderung begriffen, etwa 40mal vergrößert.

In Kalkkapseln eingekapselte Muskeltrichinen, etwa 40mal vergrößert.

in den Darmkanal und ändern sehr bald ihr Aussehen, denn während man an ihnen vorher von Geschlechtsorganen keine (oder nur eine geringe) Spur entdecken konnte, werden sie jetzt zu ganz deutlich erkennbaren Männchen und Weibchen, welche sehr fruchtbare Ehen eingehen, denn die Weibchen gebären schon nach 6 bis 8 Tagen Hunderte von lebendigen Jungen. Diese neugeborenen jungen Trichinen sind noch geschlechtslos und bleiben nicht wie ihre Eltern im menschlichen Darme, sondern begeben sich sofort auf die Reise, indem sie die Darmwand durchbohren und im Fleisch, hauptsächlich derjenigen Muskeln, welche wir nach unserer Willkür bewegen können, so lange fortwandern, bis sie in den feinsten Fäserchen des Muskelgewebes eine passende Stelle zu ihrer Einkapselung gefunden haben. Wenn sie an der Einkapselungsstelle angekommen sind,

fangen sie an, sich mannigfach zu krümmen, die Fleischfäserchen auseinander zu drängen und sich wie eine Uhrfeder spiralförmig aufzurollen. Nach und nach wird die Wand des Nestes, die anfangs noch weich und durchsichtig ist, durch Ablagerung kleiner Kalkkörnchen zu einer harten, undurchsichtigen, weißlichen, festen Schale, und diese ist nun (wenigstens im frischen Fleisch) mit bloßem Auge eben noch zu erkennen; sie bildet jene oben erwähnten feinen weißen Pünktchen im Fleische (s. Fig. 129). Auf diese Weise lebt jetzt die Trichine in einer vollständig eingeschlossenen zitronenförmigen Kapsel und ist dem Muskel unschädlich geworden. Sie scheint in diesem festen Körper viele Jahre (bis zu 24 und darüber) fortleben zu können, und will es das Schicksal, daß ein Stück dieses trichinenhaltigen Menschenfleisches zufällig in den Darm eines Menschen gelangt, so lösen sich die Kalkkapseln auf, und die freigewordenen, jetzt noch geschlechtslosen Trichinen werden nun zu Männchen und Weibchen und zeugen Junge, die es gerade wieder so machen wie ihre Vorfahren. Wie im Menschen, so geht auch im Schweine, welches trichinenhaltige Nahrung (Ratten, trichinenhaltiges Fleisch anderer Schweine, wie dies in Abdeckereien vorkommen kann) fraß, die Verwandlung, Zeugung, Wanderung und Einkapselung der Trichinen auf dieselbe Weise vor sich.

Hiernach kann man also im menschlichen und tierischen (vorzugsweise Schweine-) Körper von der Trichinengesellschaft antreffen: Trichinenweibchen und Trichinenmännchen, und diese gestreckt oder wenig gekrümmt, nur im Magen oder Darme; Trichinenneugeborene im Darme; Muskeltrichinen auf der Wanderschaft im Fleische, und Trichineneinsiedler in ihrer Klause. Jede Trichine besitzt ein vorderes, zugespitztes Ende (a), an welchem sich die Mundöffnung befindet, und ein hinteres abgerundetes Ende (b) mit der Darmöffnung; zwischen beiden Öffnungen zieht sich die Speiseröhre und der Darm hin. Das Trichinenweibchen ist 3 bis 4 mm lang und läßt in seinem hinteren Ende (b) einen mit 80 bis 90 rundlichen Ballen gefüllten Schlauch (den Eierstock mit Eiern) wahrnehmen, der sich nach dem Kopfende hin in ein langes Rohr (den Fruchthalter) auszieht und die aus den Eiern gekrochenen jungen Trichinen enthält, die aus der Geschlechtsöffnung (c) in der Nähe des Kopfes als lebendige Würmchen heraustreten. Wie lange eine Trichinenmutter leben und gebären kann, läßt sich nicht bestimmt angeben, jedoch dauert dies mindestens 4 bis 5 Wochen, so daß man die Zahl der Embryonen, welche von einer Mutter geliefert werden können, im Durchschnitt auf 1500 bis 1800 schätzen kann. Das Trichinenmännchen ist etwa halb so lang als das Weibchen und hat an seinem hinteren Ende (b) zwei klappenartige Hervorragungen. In seinem Inneren zeigt sich der Samenapparat. Die neugeborenen geschlechtslosen Trichinen sind nur bei starker Vergrößerung als äußerst feine, fadenartige Würmchen von 0,12 mm Länge zu erkennen. Sie sind es, die, nachdem sie die Darmwand durchbohrt und das Zellgewebe der Bauch- und Brusthöhle durchwandert haben, in die Muskeln eindringen, um sich einen Ort zu ihrer Einkapselung zu suchen. Die wandernden Muskeltrichinen wachsen während ihrer Wanderschaft im Fleische, von dem sie tüchtig zehren, und nehmen erst dann ihre spiralförmige Haltung an, wenn sie sich einkapseln. Die eingekapselten Trichinen sollen in ihrer Kapsel wie erwähnt mehrere Jahrzehnte leben können, während ihre Eltern im Darme schon nach Ablauf einiger (6 bis 8) Wochen untergehen.

Im allgemeinen war die Trichinenkrankheit oder Trichinose früher häufiger und weiter verbreitet, als gewöhnlich angenommen wurde; im Königreich Sachsen sind z. B. seit dem Bekanntwerden der Trichinenkrankheit beim Menschen, d. i. seit Januar 1860, bis Ende 1886 3402 Trichinenerkrankungen amtlich ermittelt worden, von denen 79 den Tod zur Folge hatten, und im Leipziger pathologischen Institut ist durchschnittlich jede fünfunddreißigste Leiche trichinenhaltig gefunden worden. Seither ist allerdings infolge der getroffenen Schutzmaßregeln die Zahl der an Trichinose erkrankten Menschen erheblich zurückgegangen, ohne daß genaue Zahlen hierüber angegeben werden könnten. Manche Epidemien zeichnen sich durch eine außerordentlich große Sterblichkeit aus; so erkrankten 1865 zu Hedersleben im Regierungsbezirk Magdeburg von etwa 2000 Einwohnern 337 an der Trichinose, von denen 101 Personen zu Grunde gingen. Die Trichinen-

krankheit ist je nach der Menge der eingewanderten Schmarotzer bald mit nur geringfügigen, ein anderes Mal mit sehr schweren und lebensgefährlichen Symptomen verbunden; jedoch ist letzteres nur der Fall, wenn die Trichinen in sehr großer Anzahl den Darm und die Muskeln heimsuchen. Freilich können schon durch wenige Bissen sehr trichinenreichen Fleisches so viele Trichinenväter und -mütter sich im Darme entwickeln, daß diese bei ihrer großen Fruchtbarkeit schon nach wenigen Tagen Millionen junger Fleischfresser in unsere Muskeln zu schicken im stande sind. Je mehr also von trichinigem Fleische genossen wird, je mehr Trichinen überhaupt in unseren Verdauungsapparat eingeführt werden, und je länger diese daselbst verweilen und sich vermehren können, umsomehr muß sich natürlich auch das Leiden und die Gefahr steigern. Die durch die Trichinen erzeugten Beschwerden treffen den Magen, den Darm und die Muskeln. Die ersteren sind seltener stürmisches Erbrechen und starke Diarrhöen, meist nur Übelkeit und Appetitlosigkeit, Verstopfung oder leichte Diarrhöen. Frühzeitig treten bei schwerer Krankheit wassersüchtige Anschwellungen des Gesichts und der Extremitäten ein. Die Muskeln werden steif, Bewegungen sind sehr schmerzhaft; Fieber fehlt nur in den leichten Fällen, in schweren steigt die Temperatur bis auf 41°. Die Krankheit dauert meist lang und Genesung tritt in schweren Fällen erst nach Monaten ein. Die Erkennung der Krankheit ist, bei wenig charakteristischen Symptomen, auch für den Arzt schwierig, wenn sie nicht etwa durch Massenerkrankungen erleichtert wird. Man verwechselt einzelne Fälle leicht mit Magenkatarrh, Rheumatismus, auch Typhus. Der Ausbruch der Krankheit läßt sich nur dann verhüten, wenn es noch rechtzeitig gelingt, das trichinenhaltige Fleisch durch Erbrechen aus dem Magen oder die freigewordenen Trichinen durch stärkere Abführmittel aus dem Darme auszutreiben; auch wird das reine Glyzerin (stündlich einen Eßlöffel einzunehmen) empfohlen, um die Trichinen im Darme durch Wasserentziehung zu töten. Eine Behandlung der ausgebrochenen Krankheit muß sich auf Bekämpfung der Symptome beschränken.

10. Das **Anchylostomum**, in Italien, besonders aber in Ägypten und in den Tropenländern heimisch, wandert in seiner Jugendform mit schlammigem Wasser in den Dünndarm des Menschen ein, entwickelt sich da völlig und erzeugt Darmblutungen und hochgradige Blutarmut, indem sich die 1 bis 1½ cm langen, reifen Würmer in großer Zahl an der Schleimhaut des Darms, namentlich des Zwölffingerdarms und Leerdarms festsetzen und Blut saugen. Die Krankheit kann in den schlimmsten Fällen zum Tod führen, immer hat sie stetig fortschreitende Blutarmut und große Schwäche zur Folge. Leider ist sie in neuester Zeit auch bei uns eingeschleppt worden. Sie wurde zuerst beobachtet bei den Arbeitern am Gotthardtunnel und bei Ziegelarbeitern am Niederrhein und ist gegenwärtig unter den Arbeitern in Steinkohlenbergwerken sehr verbreitet. Die Wurmkrankheit wird sicher erkannt nur durch den Abgang von Würmern und Wurmeiern im Kote; letztere sind nur mikroskopisch nachweisbar. Man sucht die Würmer durch wiederholte Anwendung von Farnkrautextrakt in großen Gaben abzutreiben, was aber nicht immer in erwünschter Weise gelingt, und hält wurmkranke Arbeiter von nicht verseuchten Arbeitsstätten möglichst fern.

Weitere **tierische Parasiten**, die auf und in den menschlichen Körper gelangen können, sind: die Bettwanze (Cimex lectularius), in Bettstellen und altem Holzwerk, über die ganze Erde verbreitet, verursacht durch ihren Stich auf der Haut rotgefärbte Knötchen und Quaddeln und kann nur durch größte Reinlichkeit (Scheuern mit Lauge, Petroleum, Holzessig) vertrieben werden; als Präservativ auf Reisen besprenge man das Bettuch mit Zitronensaft oder Weinessig, oder lasse des Nachts einige Lichte neben dem Bette brennen (die Tiere verlassen nur im Dunkeln ihre Schlupfwinkel); — der gemeine Floh (Pulex irritans), gleichfalls Kosmopolit, erzeugt auf der Haut rote Quaddeln und Knötchen; — die Vogelmilbe (Dermanyssus avium, s. Fig. 124 auf S. 673) auf Tauben, Hühnern, Singvögeln (Vogelbauern) kann beim Menschen Hautentzündung und unerträgliches Jucken verursachen; — die rötliche Stachelbeer- oder Erntemilbe (Leptus autumnalis) bohrt sich im Sommer oft in Unmassen in die Haut der Schnitter, Winzer u. s. w. und erzeugt hier lästiges Jucken, Entzündung und manchmal sogar Fieber; — die Zecke oder der sog. Holzbock (Ixodes ricinus) bohrt

sich mit ihrem Rüssel in die Haut ein und saugt sich voll Blut, wobei ihr Leib anschwillt; sie hält sich (besonders in Wäldern) auf Gräsern und Bäumen auf. Die Zecke muß vorsichtig entfernt (nicht abgerissen) werden; am schnellsten ist sie zu vertreiben, wenn man sie mit Benzin, Schwefeläther oder Petroleum betröpfelt; — die Räudemilbe des Pferdes, Hundes und anderer Pelztiere; — die Eier des Hundepentastomums oder bandwurmähnlichen Fünflochs (Pentastomum taenioides), welches in der Nasen- und Stirnhöhle des Hundes wohnt, werden durch Niesen herausgeschleudert und gelegentlich vom Menschen aufgenommen, entwickeln sich zu Larven, die mit besonderen Bohrwaffen versehen sind, weitere Umwandlungsprozesse durchmachen und endlich als 3 bis 5 mm lange „gezähnte Fünflöcher" (Pentastomum denticulatum) durch die Bauchhöhle und das Zwerchfell ihres Wirtes in dessen Lungen gelangen, hier ausgehustet werden oder sich an der Oberfläche verschiedener Organe (Leber, Dünndarm, Niere, Milz, Lunge) einkapseln; — der Leberegel (Distomum hepaticum), ein etwa 3 cm langer Saugwurm, der die sog. Leberfäule der Schafe verursacht und gelegentlich auch als Embryo durch Trunk aus stehenden Gewässern oder den Genuß von Brunnenkresse (Salat) in den Menschen gelangt; — der Peitschenwurm (Trichocephalus dispar), ein 4 bis 5 cm langer Wurm mit haarförmig ausgezogenem Vorderleib und einem dickeren Hinterleib, schmarotzt gelegentlich im Blind- und Dickdarm; — die Dasselfliege, die ihre Eier in die Haut des Menschen legt und dadurch Dasselbeulen erzeugt; — die große Schmeißfliege (Musca vomitoria), die gemeine Fleischfliege (Sarcophaga carnaria) und die Haus- oder Stubenfliege (Musca domestica) legen ihre Eier, aus denen schon nach 12 bis 24 Stunden die Larven oder Maden ausschlüpfen, gern in Körperhöhlen und auf wunde Stellen; in den Magen gelangte Larven können sich einige Tage lebend erhalten und heftigen Magenkatarrh veranlassen. Weiterhin können Fliegen nachteilig werden als Verbreiter von Infektionskrankheiten (Leichengift, Milzbrand u. a.), indem sie die betreffenden pathogenen (krankheiterregenden) Bakterien mit ihrem Mundwerkzeug aufnehmen und mit diesen oder durch ihre Darmentleerungen in lebenskräftigem Zustand auf andere Medien, z. B. auf Nahrungsmittel und Getränke, übertragen.

VIII. Die Infektionskrankheiten.

Die hier zu besprechenden Krankheiten sind nicht nur die verbreitetsten von allen, sondern sie verursachen auch die meisten Todesfälle, wie jede Statistik aufweist, sie sind daher auch bei weitem die wichtigsten. Man hat die Infektionskrankheiten früher eingeteilt in miasmatische, bei welchen sich der Krankheitsstoff außerhalb des Körpers bilden und etwa mit der Atemluft in denselben gelangen sollte, und in kontagiöse, bei welchen der Ansteckungsstoff von einem Kranken direkt auf den anderen übergehen sollte. Als Typus einer miasmatischen Krankheit galt das Wechselfieber, dessen Name Malaria (schlechte Luft) auf diese frühere Theorie hinweist, wonach sich gasförmige Krankheitsstoffe in Sümpfen bilden und namentlich mit dem Nachtwind den Menschen zugetragen werden sollten, während der Verkehr mit Malariakranken nicht anstecke. Als Typus von kontagiösen Krankheiten galten z. B. die Pocken und die Masern, da man beobachtet hatte, daß schon das Betreten von Räumen, in welchen solche Kranke lagen, vollends die Berührung der letzteren, diejenigen Menschen fast sicher ansteckte, welche die betreffende Krankheit noch nicht gehabt hatten; ferner daß Masern und Pocken an allen den Wohnplätzen ausbrachen, an

welchen solche Kranke zureisten, ohne jeden Unterschied von Lage, Klima und sonstigen Verhältnissen; daß endlich nach der Durchseuchung der betreffenden Bevölkerung die Krankheit erlosch, bis nach Jahren wieder ein ansteckungsfähiger Nachwuchs vorhanden war oder neue Ansteckung durch zugereiste Kranke erfolgte. Für manche Krankheiten schien weder die eine noch die andere Art der Ansteckung recht zu passen, man nannte solche deshalb miasmatisch-kontagiös, so z. B. den Typhus, die Cholera. Diese Einteilung kann man heutzutage bei den besseren Kenntnissen der Neuzeit nicht mehr aufrecht erhalten.

Wir nennen, wie schon mehrfach erwähnt ist, eine Krankheit Infektionskrankheit, wenn durch bakteriologische Untersuchung und den Tierversuch nachgewiesen werden kann, daß sie an das Eindringen, die Vermehrung und das Absterben bestimmter Mikroben im Körper eines Menschen (oder Tieres) geknüpft ist. Für manche Krankheiten, welche man zu den Infektionskrankheiten zählt, konnte der direkte Nachweis der Infektion durch Mikroben bisher allerdings noch nicht geliefert werden, aber man kann aus dem Krankheitsverlauf den sicheren Schluß ziehen, daß es sich um eine Infektionskrankheit handeln muß, bei anderen Krankheiten ist dies wahrscheinlich, aber die Entscheidung steht noch aus. Infektionskrankheiten der ersten Art, über deren Natur man nicht im Zweifel ist, obwohl man die Erreger noch nicht kennt, sind z. B. eben die Masern und Pocken; ob dagegen Krebs durch Infektion mit Mikroben entsteht oder nicht, kann man nicht sicher entscheiden, geschweige denn, daß ein Krebsbazillus oder ein sonstiger erregender Mikrobe schon gefunden wäre.

Die Mikroben, um welche es sich bei den Infektionskrankheiten handelt, sind teils Spaltpilze, also niederste Pflanzen, teils eine Art von Lebewesen, welche man bisher weder den Pflanzen, noch den Tieren mit Sicherheit zuteilen konnte, die man eben deshalb Pilztiere nennt, endlich niederste Tiere, die sog. Flagellaten und Protozoen, zu welch letzteren auch die vielgenannten Amöben gehören. Bei weitem am wichtigsten und am besten untersucht sind bisher die Spaltpilze und die durch Spaltpilze verursachten Krankheiten. Es war schon in der Einleitung zu diesem Buch von den Aufgaben und Bestrebungen die Rede, zu welchen die neu erworbenen Kenntnisse bezüglich der Verhütung solcher Krankheiten und der Heilung der ausgebrochenen Krankheit Veranlassung gegeben haben.

Zum Verständnis der folgenden Schilderungen einzelner Infektionskrankheiten, der eigenen Erfahrungen, welche wohl schon jeder Leser über das Auftreten einzelner Epidemien gemacht hat, der Berichte über Vorträge auf ärztlichen Kongressen, die man heutzutage in jeder politischen Zeitung findet, schien es unerläßlich, hier noch auf einige weitere Fragen allgemeiner Art einzugehen, zu welchen ältere Erfahrungen und neue Forschungen über die Infektionskrankheiten Anlaß geben.

Die Mikroben oder ihre Keime, die sog. Sporen, dringen in den Körper ein, teils durch die äußere Haut, teils durch die Schleimhäute des Atmungs- und Verdauungsapparates, meistens wohl nur durch kleine Wunden oder Ritzen und nicht durch die unverletzten Häute. Die Zahl der eingedrungenen Mikroben ist zunächst verhältnismäßig klein, sie siedeln sich meist zuerst an der Eintrittsstelle, seltener durch den Blut- und Lymphstrom weiter transportiert, an einer entfernten Stelle des Körpers an und ver-

mehren sich daselbst, wenn sie günstige Bedingungen ihres Fortkommens finden; sie verursachen also zunächst meist eine örtliche, oft sehr geringfügige Störung. Erst nach sehr erheblicher Vermehrung und darauf folgender Ausbreitung über größere Teile der befallenen Organe oder gar über den ganzen Körper treten die eigentlichen Krankheitserscheinungen auf. Von größter Wichtigkeit in diesem ersten Stadium ist die Menge der eingetretenen Mikroben und ihre Lebenskraft, denn sie sind bald wenig entwicklungsfähig, z. B. wenn sie unter ungünstigen Bedingungen außerhalb des Körpers aufgewachsen sind, bald sehr vermehrungsfähig und giftig. Man spricht also von der verschiedenen Virulenz (Giftigkeit) der betreffenden Mikroben. Ferner kommt in Betracht die Beschaffenheit des befallenen Körpers. Einige Tierkörper sind für die Ansiedlung und Entwicklung bestimmter Mikroben wenig geeignet, andere sehr geeignet; man nennt dies die Disposition einer Tierfamilie oder Spezies. Sogar bestimmte Individuen innerhalb der einen Spezies haben für einen Mikroben ihre besondere Disposition, welche bis zu einem gewissen Grad wenigstens von allerlei Umständen, wie dem Ernährungszustand des Körpers, Strapazen u. s. w. abhängen mag. Groß scheint die Wirkung solcher Nebenumstände allerdings nicht zu sein. Tierkörper, in welchen sich bestimmte Mikroben gar nicht entwickeln, nennt man gegen dieselben immun und man kann Immunität bekanntlich nicht selten künstlich herstellen (s. S. 16).

Es ist also eine Eigentümlichkeit dieser Krankheiten, daß zwischen der Infektion und dem Ausbruch der Krankheit eine gewisse Zeit vollkommenen Wohlbefindens liegt — eben die, welche die Mikroben zur Erzeugung einer großen Brut brauchen —, die Inkubationszeit oder Zeit der Latenz. Sie ist bei manchen Infektionskrankheiten von ganz konstanter Dauer, so beträgt sie z. B. bei Masern 10 Tage. In anderen Fällen scheint die Zeit der Latenz ganz verschieden zu sein. Man denkt sich, daß alsdann die eingedrungenen Mikroben nur eine örtliche Störung machen, sich wohl gar im Laufe der Zeit irgendwo im Körper, namentlich in Lymphdrüsen, durch Narbengewebe abkapseln und dadurch zunächst unschädlich gemacht sind. Erst nach längerer oder kürzerer Zeit werden sie durch einen neuen zufälligen Anstoß, z. B. Entzündung der Lymphdrüse, eigentlich gefährlich; sie vermehren sich in dem entzündeten Gewebe und überschwemmen alsdann den Körper mit ihrer Brut. So erklärt man sich z. B. das plötzliche Auftreten schwerer Tuberkulose nach Masern und Keuchhusten, nach Kontusionen.

Die Wirkungen der Mikroben im Körper sind am Orte ihrer Ansiedlung zum Teil mehr mechanische, indem sie Blutgefäße und Lymphgefäße verstopfen und dadurch Blutungen oder Stauungen herbeiführen, zum Teil mehr chemische, indem sie in bestimmten Organen die Zellen und Gewebe zerstören, endlich allgemeine, indem sich die entstandenen abnormen Stoffwechselprodukte und Gifte im ganzen Körper verteilen und namentlich auch in die zentralen nervösen Organe gelangen. So bei den fieberhaften Krankheiten. Es war schon in der Einleitung davon die Rede, daß der Körper sich der drohenden Lebensgefahr durch allerlei Mittel erwehrt. Er bildet an der Grenze der entzündeten Gewebe Granulationswälle, durch welche die Mikroben und ihre Gifte nicht durchdringen können, er erzeugt Alexine und Antitoxine, Stoffe, die man unter dem gemeinsamen Namen Antikörper

zusammenfaßt, und so tritt meist Genesung ein, wenn auch zuweilen unter bleibender Beschädigung des Körpers durch Bildung von Narben an der Stelle zerstörter Gewebe u. s. w. In anderen Fällen geht die Produktion neuer Brut von Mikroben immer weiter und der Körper erliegt schließlich. Bei der Abhängigkeit des Krankheitsverlaufes von so vielen Faktoren kann es nicht fehlen, daß derselbe bei den einzelnen Kranken sehr verschieden ist. In jeder Epidemie gibt es sehr leicht Erkrankte, welche nur unwohl sind und herumgehen, und sehr schwer Erkrankte, welche nach wenigen Tagen sterben. Fast immer sind die schweren Fälle selten, die ganz leichten oder leichteren Fälle bilden die Mehrzahl. Sie sind für Verbreitung der Krankheit besonders gefährlich, eben weil sie dem Verkehr nicht entzogen sind. Das Resultat der ärztlichen Behandlung aber hängt wesentlich davon ab, ob viele solcher leicht Erkrankten ärztliche Hilfe aufsuchen oder nicht. — Die erkrankten Gewebe sind meist gute Nährböden für diejenigen Spaltpilze, welche, jederzeit und überall vorhanden, Eiterung hervorrufen, aber in gesundes Gewebe nicht eindringen und nicht so gut in ihm gedeihen konnten. Diese Spaltpilze vereinigen oft genug ihre Wirkung mit der spezifischen Wirkung der besonderen Sorte von Mikroben, welche z. B. Tuberkulose, Masern, Pocken verursachen, und man spricht dann von *Mischinfektion*. Es ist eine Folge der Mischinfektion, daß die einzelnen Epidemien, wie man sagt, einen besonderen *Charakter* haben, daß z. B. das eine Mal mehr Krankheitserscheinungen von seiten des Hirns, das andere Mal mehr solche von seiten der Verdauungsorgane hervortreten, oder daß „die Krankheit einen nervösen oder gastrischen Charakter hat". Zuweilen tritt ein solcher Charakter erst während einer Epidemie vorübergehend oder nur an einzelnen befallenen Orten auf. Es erkranken z. B. während einer Scharlachepidemie, die im Laufe von 1 bis 2 Jahren in einem größeren Bezirke grassiert, plötzlich in *einem* Dorf fast alle eben befallenen Kinder an Nierenkrankheit und Wassersucht, anderswo aber nicht. Hier handelt es sich also meist um die Wirkung von Mischinfektionen.

Die Mikroben und ihre Keime gelangen mit den Ausscheidungen des Kranken, sehr häufig vollvirulent, nach außen. Handelt es sich um Mikroben und Keime, welche nur im menschlichen Körper leben können, so sterben die entleerten ab, wenn sie nicht sofort oder nach kurzer Zeit wieder in einen für Infektion empfänglichen Menschen gelangen, und die Gefahr der Weiterverbreitung der Krankheit ist damit erloschen. Die meisten Mikroben aber und namentlich ihre Dauerformen, die Sporen (die aber nicht von allen erzeugt werden), bleiben auch außerhalb des menschlichen Körpers lange Zeit entwicklungsfähig, sei es an unbelebten Gegenständen, sei es an Pflanzen oder Tieren haftend. Gewisse Arten von Mikroben vermögen ihre Entwicklung nur durchzumachen in zwei Körpern, ähnlich wie der Bandwurm und die Trichinen, und sie gehen zu Grunde, wenn ihnen der sog. *Zwischenwirt* fehlt. So hat man vor kurzem entdeckt, daß die Mikroben der Malaria zwar im Blute des Menschen leben und sich vermehren, daß aber die Brut in den Körper einer Stechmücke (Moskito) übergehen muß (was durch Saugen von Blut des Malariakranken geschieht) und dort eine weitere Entwicklung durchmacht, wonach dieselbe durch erneuten Mückenstich wieder auf einen zweiten bisher gesunden Menschen übertragen wird und in seinem Körper von neuem schmarotzt und sich vermehrt. Es sind also 4 Organis-

men notwendig, damit die Malaria sich fortpflanzen kann: 1. der ursprüngliche Malariakranke, 2. der Mikrobe im Blute desselben, 3. die Stechmücke, 4. der neu zu infizierende Mensch. Recht verwickelt sind dadurch die Bedingungen, unter denen Malariaepidemien entstehen und wieder verschwinden, und die im Laufe der Zeit über ihre Verbreitung gemachten Beobachtungen lassen sich erst jetzt richtig deuten, seit man außer den Krankheitssymptomen und dem Mikroben auch seine Naturgeschichte und die seines Zwischenwirtes, der Stechmücke, kennt. Wie verfehlt die früheren Deutungen betreffs der Entstehung der Malaria waren, lehrt ein Blick in die Literatur noch der letzten Jahre. Ähnlich wie früher der Malaria stehen wir heute noch der Cholera, Pest, dem Typhus und anderen Krankheiten gegenüber. Wir wissen nicht sicher, wo sich die betreffenden Spaltpilze aufhalten und eventuell vermehren, wenn sie aus dem Körper des Kranken herausgelangt sind, und wie die Keime im einzelnen Fall wieder in den Körper der neu Infizierten hineingelangen. Dadurch, daß man nur Bruchstücke aus der natürlichen Entwicklungsgeschichte der Mikroben kennt und von diesen aus den Gang der Epidemien erklären will, entsteht ein fortwährender Wechsel der Meinungen und entstehen die heutzutage öffentlich geführten Streitigkeiten unter den Gelehrten, wie z. B. der bekannte Streit zwischen Koch und Pettenkofer über den Ursprung der Choleraepidemien. Ein jeder hält das von ihm beobachtete Bruchstück für besonders wichtig und maßgebend. Leider entspricht dieser Unsicherheit der Anschauungen auch bis zu einem gewissen Grad die Unsicherheit darüber, welche Maßregeln gegen die Seuchen einzuschlagen sind, und namentlich über die Wirksamkeit dieser Maßregeln. — Mikroben werden im Laufe der Zeit virulenter, die betreffenden Krankheiten also häufiger und gefährlicher, ohne daß man es den ersteren bei der Untersuchung ansieht und namentlich ohne daß man weiß warum; sie werden zu anderer Zeit weniger virulent und die entsprechenden Krankheiten werden seltener und viel leichter. Manche Ärzte und Hygieniker waren und sind geneigt, die Besserung der Verhältnisse den getroffenen Maßregeln, z. B. der besseren Wasserversorgung, Abfuhr der Abfallstoffe oder gar der besseren ärztlichen Behandlung des Einzelfalls zuzuschreiben, bis nach einer Reihe von Jahren die Krankheit wieder häufig und bösartig auftritt und die Illusionen zerstört[1]). Der Weg der modernen Wissenschaft, die Infektionskrankheiten zu studieren und zu bekämpfen, ist zweifellos der richtige, aber wir stehen im ersten Anfang dieses Studiums und es werden wohl noch viele Jahre vergehen, bis wir bei den wichtigsten derselben auch nur alle Aufgaben der Hygiene übersehen, woraus sich dann erst ergeben wird, ob und wie weit wir dieselben erfüllen können.

Man spricht bei den Infektionskrankheiten von Endemien und Epidemien. Die Cholera und Pest z. B. sind in gewissen Gegenden Indiens endemisch, d. h. sie herrschen daselbst ohne Aufhören seit vielen Jahren. Zuweilen breitet sich aber die Infektionskrankheit aus unbekannter Ursache zunächst in ihrem Heimatlande viel weiter aus als gewöhnlich, danach befällt sie, meist nachweislich durch Vermittlung des menschlichen Verkehrs,

[1]) Mit dieser Bemerkung soll keineswegs Zweifel an der Notwendigkeit und Nützlichkeit der hygienischen Maßregeln hervorgerufen, sondern nur vor einer voreiligen Überschätzung solcher gewarnt werden.

auch entfernte Länder und erregt in denselben Epidemien. Verbreitet sich eine Krankheit rasch über sehr viele Länder, wie z. B. die Influenza im Winter 1889/90, so spricht man von Pandemien oder pandemischer Verbreitung. Eine eingeschleppte Infektionskrankheit kann sich in einem vorher nicht befallenen Lande festsetzen, sie wird dort endemisch oder sie kann nach kürzerer oder längerer Zeit wieder erlöschen. Zuweilen erlischt sie nur scheinbar, sie wird sehr viel leichter, die Erkrankungen werden seltener und wenn die Epidemie mit ihren schweren Erkrankungen in Vergessenheit geraten ist, ahnt man den Zusammenhang zwischen den harmlosen und vereinzelten Krankheitsfällen, in welchen sich die betreffende Infektionskrankheit viele Jahre hindurch äußert, mit der schweren Form der Krankheit nicht, bis sie, zu neuer Bösartigkeit erwacht, wieder epidemisch auftritt als eine scheinbar neue Plage der Menschen. Einen solchen Gang nahm z. B. im vorigen Jahrhundert die Diphtheritis und namentlich die Influenza. Neuerdings werden wir wieder von der Beulenpest bedroht, und wir sind nicht sicher, ob nicht andere Seuchen des Mittelalters unerwartet wieder auftreten, wie z. B. der „englische Schweiß".

Die frühere Einteilung und Benennung der Krankheiten geschah teils nach den Symptomen (Krupp ist nach dem eigentümlichen Husten benannt), teils, bei weiter fortgeschrittener Wissenschaft, nach den Befunden bei der Leichenöffnung in den hauptsächlich befallenen Organen, z. B. Lungenentzündung mit den Unterabteilungen kruppöse und katarrhalische, Rippenfellentzündung (trockne, seröse, eitrige), je nachdem ein Erguß gefunden wurde oder nicht und je nach dem Aussehen dieses Ergusses. Die jetzige Einteilung der Infektionskrankheiten geschieht nach dem Krankheitserreger. Tuberkulös z. B. sind alle krankhaften Veränderungen zu nennen, welche durch Tuberkelbazillen bewirkt werden, gleichgültig in welchem Organe sie gefunden werden und welcher Art der pathologische Befund ist. Es konnte neuerdings der tuberkulöse Ursprung bei viel mehr Krankheiten nachgewiesen werden, als man noch vor wenigen Jahren dachte. So wird die Rippenfellentzündung meist durch Tuberkelbazillen erregt und verläuft häufig unter Beteiligung von Streptokokken, also als Mischinfektion. In andern Fällen scheint es sich bei ihr nur um Streptokokkeninfektion zu handeln. Man beschreibt aber vorläufig noch die Rippenfellentzündung, die Lungenentzündung u. s. w. bei den Erkrankungen der Respirationsorgane und nicht bei den Infektionskrankheiten. — Es ist ersichtlich, daß die Einteilung der Krankheiten gerade gegenwärtig in einer Umänderung begriffen ist; das Gebiet der Infektionskrankheiten wird sich voraussichtlich erheblich ausdehnen, doch ist es zur Zeit noch nicht ratsam, weil nicht vollkommen durchführbar, von der älteren, pathologisch-anatomischen Art der Einteilung erheblich abzuweichen. Auch in der folgenden Darstellung sind also bei den Infektionskrankheiten nur diejenigen aufgeführt, welche seit Jahrzehnten und vor den bakteriologischen Entdeckungen der Neuzeit dieser Gruppe zugezählt wurden.

Die wichtigsten derselben sind folgende:

1. **Unterleibs-** oder **Abdominaltyphus**, von den Laien als Nervenfieber, oft auch als gastrisches Fieber bezeichnet. Mit dem Namen „Typhus" oder „Nervenfieber" wurden früher drei Infektionskrankheiten bezeichnet, die mit sehr heftigen Fiebererscheinungen und schweren nervösen Symptomen verbunden sind,

nämlich der Unterleibs- oder Abdominaltyphus, der Rückfalltyphus und der Flecktyphus. Gegenwärtig führt nur noch die erste Krankheit den Namen Typhus, nicht aber die zweite, die von einem ganz anderen Mikroben hervorgebracht wird und auch in ihren Symptomen wenig Ähnlichkeit mit dem richtigen Typhus hat. Die dritte, deren Erreger unbekannt ist, wird jetzt zu der Gruppe von Infektionskrankheiten gezählt, der die Pocken und Masern angehören, zu den „akuten Exanthemen".

Der Unterleibs- oder Abdominaltyphus gehörte bis vor kurzem zu den verbreitetsten Infektionskrankheiten; er kommt in allen Teilen der Welt, am häufigsten aber in den gemäßigten Zonen, und in allen Lebensaltern vor. In Deutschland ist er endemisch. Er entsteht durch die Aufnahme der sog. Typhusbazillen (s. Tafel I, S. 16) in den Dünndarm, wo dieselben entzündliche Schwellungen der Drüsen, insbesondere der sog. Peyerschen Drüsenhaufen, und schließlich mehr oder minder umfangreiche Geschwüre (Typhusgeschwüre) der Darmschleimhaut veranlassen, die bei günstigem Verlauf der Krankheit in der vierten Woche unter Narbenbildung verheilen. Die Typhusbazillen sind kleine, kurze, etwas plumpe Stäbchen, die keine Sporen bilden, aber mit dem Kot, Auswurf und Urin der Kranken nach außen gebracht, wie es scheint, sehr lange lebensfähig bleiben. Besonders gut gedeihen sie in Milch. Auffallend ist das Verhalten der Typhusbazillen gegen das Blutserum von Typhuskranken (Typhusimmunserum genannt). Bringt man sie in angemessener Verdünnung mit solchem Serum zusammen, so kleben sie, die vorher einzeln in der Flüssigkeit umherschwammen, zu Haufen zusammen, die dann auf den Boden des Gefäßes fallen; die vorher trübe Bakterienaufschwemmung wird unter Bildung eines Bodensatzes klar. Man benützt den Vorgang, welchem man den Namen Agglutination gegeben und beim Typhus zuerst beobachtet hat, zur Frühdiagnose von Infektionskrankheiten und namentlich des Typhus. Dürftige und unpassende Nahrung, niederdrückende Gemütsstimmung (Gram, Sorge, Not, Furcht), bedeutende körperliche Strapazen und übermäßige Geistesanstrengungen sollen die Empfänglichkeit für den Darmtyphus steigern. Derselbe befällt solche Kranke, die schon einmal von ihm befallen waren, selten zum zweiten Male, auch Schwangere, Wöchnerinnen und Stillende sollen ziemlich sicher vor ihm sein.

Der Verlauf der früher häufig zu beobachtenden Typhusepidemien z. B. in einem Dorfe war folgender: Die Krankheit breitete sich in kurzer Zeit auf eine ziemliche Anzahl von Haushaltungen aus, zwischen denen kein Zusammenhang vorhanden schien. (Heutzutage sucht man die Ursache solcher Epidemien im Trinkwasser, der Milch u. s. w., aber der Nachweis gelingt in vielen Fällen nicht.) Danach geschah die Weiterverbreitung nur noch in sog. Hausepidemien, d. h. die Bewohner eines infizierten Hauses (oder einer Wohnung) wurden nacheinander befallen, nur sehr selten aber Angehörige solcher Haushaltungen, die anfangs der Infektion entgangen waren. Vorübergehender Besuch in infizierten Häusern war wenig gefährlich, wohl aber länger dauernder Aufenthalt, z. B. die Beteiligung bei der Krankenpflege. Personen, welche sich bei dieser Gelegenheit infiziert hatten und alsdann in ihre eigene Familie zurückkehrten, verbreiteten die Krankheit oft in ganz entfernte Orte. Der Typhus hatte in den letzten Jahrzehnten in Deutschland an Häufigkeit und Bösartigkeit sehr abgenommen, auch in den Landorten, in welche die hygienischen Verbesserungen der Neuzeit noch keinen Eingang gefunden hatten; neuerdings scheint er wieder im Zunehmen begriffen zu sein.

Die Krankheitserscheinungen beim Typhus zeigen eine so große Verschiedenheit in ihrer Art und ihrem Grade, daß es oft schwierig für den Arzt ist, diese Krankheit, zumal in ihrem Anfangsstadium, mit Sicherheit zu erkennen, obschon die Temperaturmessung und neuerdings die Bakteriologie zur Erkennung derselben wesentliche Dienste leisten. Die Krankheit beginnt zumeist mit allmählich zunehmender Mattigkeit und Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und Fieber. Der Stuhl ist gewöhnlich in den ersten Tagen angehalten, doch tritt allmählich Durchfall ein; meist werden die Kranken bald bettlägerig. Charakteristisch für den Fieberverlauf des Anfangsstadiums ist, daß die Temperatur in der Regel allmählich staffelförmig ansteigt, so daß sowohl die Morgen- wie die Abendtemperatur jedes Tages um 1 bis 1,5° C. höher ist als am vorhergehenden Tage. In der zweiten Woche nimmt das Fieber beträchtlich

zu (bedeutende Vermehrung der Pulsschläge bis auf 150 und darüber, besonders beim Aufrichten des Kranken, und gesteigerte Körperwärme bis zu 41,5° C.; dabei ist die letztere des Abends in der Regel 0,5 bis 1° C. höher als am Morgen). Hierzu gesellen sich große Hinfälligkeit, Anschwellung der Milz (die der Arzt durch Beklopfen der Milzgegend zu erkennen im stande ist) und spärliche hirsekorngroße rote Flecke (Roseolen) auf Brust und Bauch, die nach einigen Tagen schon wieder verschwinden; der Durchfall, bei welchem oft zahlreiche dünne erbsgelbe Stühle entleert werden, wechselt nicht selten mit Verstopfung. In schweren Fällen sind immer ausgesprochene nervöse Symptome vorhanden: die Kranken sind benommen und teilnahmlos, schlummern entweder fortwährend und delirieren leise vor sich hin oder sind in beständiger Aufregung und heftigstem Fieberdelirium, sehen fremde Personen, mit denen sie heftig sprechen, machen Versuche, aus dem Bett zu springen, ja es ist wiederholt vorgekommen, daß die Kranken in einem unbewachten Augenblick im Fieberdelirium an das Fenster eilten und sich hinausstürzten, weshalb man sie keinen Augenblick unbewacht lassen darf. Nicht immer sind die nervösen Störungen so ausgesprochen; bisweilen ist nur ein schlummersüchtiger Zustand vorhanden. Als weniger charakteristische Erscheinungen beim Unterleibstyphus beobachtet man herumziehende (gewöhnlich für rheumatisch erklärte) Gliederschmerzen; nie fehlen katarrhalische Symptome, namentlich Bronchialkatarrh und Verdauungsstörungen (bei belegter trockener Zunge mit roten Rändern und roter Spitze); bisweilen geben die im Darmkanal befindlichen Geschwüre Veranlassung zu mehr oder minder erheblichen Darmblutungen, sowie zu der gefährlichen Durchbohrung der Darmwand, die das Leben des Kranken ernstlich bedrohen. Leichtere Grade von Bauchfellentzündung sind beim Typhus gar nicht selten, besonders wenn man die Kranken zum Zweck der Temperaturmessung, der kalten Bäder und Wickel rücksichtslos hin und her bewegt und die zahlreichen Darmgeschwüre dadurch beschädigt. Die sog. Rückfälle sind in Wirklichkeit häufig solche Bauchfellentzündungen, welche namentlich bei Beginn der Genesung auch noch durch unvorsichtiges Essen von zu grober Kost entstehen. Eine besondere Gefahr bei schweren Typhusfällen droht den bewußtlosen Kranken durch das Aufliegen; ferner durch Blutstockungen in den hinteren Partien der Lunge. Der hierdurch öfters erforderliche Wechsel der Lage ist wegen der Darmgeschwüre gerade bei Typhuskranken recht vorsichtig vorzunehmen.

Ein Unterleibstyphus von mittlerer Schwere dauert vier bis sechs Wochen, häufig auch darüber, nur selten darunter; doch kommen auch zweifellos typhöse Erkrankungen vor, die nur wenige Tage oder ein bis zwei Wochen dauern und den Kranken nicht bettlägerig machen (sog. Abortivtyphus oder ambulanter Typhus). Die Genesung erfolgt langsam unter Beruhigung des Pulses, Reinigung der Zunge, Wiederkehr des Schlafes, des Appetites und normalen Stuhles, Wiederzunehmen des Körpergewichts. Häufig fallen dabei die Haare aus, erneuern sich aber allmählich.

Die Behandlung typhöser Kranker kann im allgemeinen nur eine symptomatische sein. Auf den günstigen Verlauf der Krankheit üben augenscheinlich einen wesentlichen Einfluß: frische und reine Luft, größte Reinlichkeit und öfterer Wechsel der Bett- und Leibwäsche, Ruhe der Sinne, des Geistes und Gemütes, sowie gelind nährende und leicht verdauliche Speisen, die jedoch während der ganzen Fieberperiode und noch ziemlich weit in die Genesung hinein nur in flüssiger Form gereicht werden dürfen. Reinigung der Mundhöhle von Belägen ist beim Typhus besonders nötig. Viel kommt darauf an, die Kräfte des Kranken gehörig zu unterstützen, damit er den Kampf mit der Krankheit siegreich bestehen kann. Sicherlich sind schon manche Typhuskranke nur deshalb zu Grunde gegangen, weil sie auf eine zu kurze Diät gesetzt wurden. Die Diät beim Typhus ist die S. 598 u. ff. angegebene Fieberdiät; zur Unterstützung können der frisch ausgepreßte Fleischsaft, konzentrierte Fleischbrühen, Beefsteak und ähnliche Präparate dienen. Erst während des fieberfreien Stadiums darf allmählich und vorsichtig zu einer mehr konsistenten Diät übergegangen werden. Nicht genug kann während der Wiedergenesung vor Exzessen im Essen, vor schwer verdaulichen, blähenden, erhitzenden und reizenden Speisen und Getränken gewarnt werden; auch sind alle Nahrungs- und Genußmittel mit Körnern, Kernchen, Schalen, Hülsen u. dergl. zu meiden,

weil durch eine solche Nahrung die Typhusgeschwüre im Darme in ihrem Verheilen gestört und eine lebensgefährliche Durchlöcherung der Darmwand veranlaßt werden kann. Zur Stillung des Durstes sind alle kühlenden Getränke erlaubt, alkoholische, die bei der Behandlung des Typhus selten ganz entbehrt werden können, zur Hebung bedrohlicher Schwächezustände (Herzschwäche) nur auf ärztliche Anordnung. Da die bewußtlosen Kranken trotz starken Flüssigkeitsbedürfnisses nicht zu trinken verlangen, so muß man ihnen von Zeit zu Zeit Getränke anbieten. Was die Bekämpfung der Fiebertemperatur betrifft, so ist solche, wie die selten ganz zu entbehrende medikamentöse Behandlung, Sache des Arztes. — Hat man einen Typhuskranken zu pflegen, ohne daß ärztliche Hilfe zu erlangen wäre, so beschränke man sich bei hohem Fieber auf Eisblase oder kalte Umschläge auf den Kopf, häufige laue Waschungen am Körper, Bekämpfung besonders schwerer Durchfälle mit Opium (Tinktur) und Gerbsäure- oder Wismutpräparaten, z. B. tannalbin und bismuthum subnitricum oder salicylicum. Der Erwachsene darf in 24 Stunden 20 bis 40 Tropfen der gewöhnlichen Opiumtinktur und 1 bis 4 mittlere Messerspitzen von tannalbin oder dem Wismutpräparat erhalten.

Typhusbazillen (s. Tafel I, S. 16) finden sich im Kot, Auswurf und zuweilen auch im Urin von Typhuskranken und zwar im letzteren noch wochenlang nach erfolgter Genesung; diese Ausscheidungen sind also sorgfältig zu desinfizieren (Kot mit Kalkmilch, Urin mit Kreolin oder Lysol, Auswurf wie oben gelehrt). Typhusbazillen bilden zwar keine Sporen, sind auch Desinfektionsmitteln gegenüber wenig widerstandsfähig, aber sie scheinen im allgemeinen außerhalb des menschlichen Körpers lange lebensfähig zu bleiben, so im Wasser.

Das Serum vom Blute Typhuskranker, etwa vom 7. Tage der Erkrankung an, zuweilen aber erst viel später, besitzt die Eigenschaft, Typhusbazillen unter Agglutination (s. S. 689) aufzulösen; auch das Blut von manchen Tieren, die mit Typhusbazillen behandelt wurden, erlangt diese Eigenschaft. Man benützt dieselbe zum sicheren Nachweis der Typhusbazillen (z. B. im Wasser) und auch zur Frühdiagnose des Typhus; teils durch einen Tierversuch, von dem bei der Cholera näher die Rede sein wird, teils einfacher durch die sog. Widalsche Reaktion. Bei letzterer vermischt man Serum vom Blute des angeblich Typhuskranken mit einer Aufschwemmung stark virulenter Typhusbazillen aus künstlichen Kulturen in bestimmten Lösungsverhältnissen und beobachtet, ob sich die Bazillen zusammenballen oder nicht. — Eine Serumtherapie des Typhus gibt es nicht, dagegen scheinen vorbeugende Impfungen mit abgetöteten Kulturen von Typhusbazillen zum Schutze einzelner nicht aussichtslos.

Zur Verhütung von Typhusepidemien (und der sog. kontagiös miasmatischen Infektionskrankheiten überhaupt) ist es dringend geboten, für gutes Trinkwasser, zweckmäßige Beseitigung der Abfallstoffe, gute und nicht zu enge Wohnungen, Reinhaltung des Bodens der Wohnplätze durch Kanalisation und Pflasterung in den epidemiefreien Zeiten zu sorgen. Denn wenn man auch über die Entwicklung des Typhusbazillus und ähnlicher spezifischer Krankheitserreger außerhalb des Körpers und deshalb über den Ursprung der Epidemien nicht genügend unterrichtet ist, so lehrt doch die Erfahrung, daß in allen Epidemien der unter ungünstigen hygienischen Verhältnissen lebende Teil der Bevölkerung bei weitem am häufigsten und von den gefährlichsten Formen der jeweiligen Krankheiten befallen wurde. Da es sich bei den meisten Infektionskrankheiten und namentlich beim Typhus um Mischinfektion handelt, ist dies ohne weiteres verständlich. Wo viel fault, gedeihen Mikroben aller Art, und auch dem Menschen schädliche, leicht und in reichster Menge. Dem einzelnen Krankheitsfall und namentlich den ersten Fällen gegenüber ist sorgfältigste Desinfektion geboten, um die Seuche im Entstehen zu unterdrücken. Trinkwasser, sowie Milch soll während der Typhusepidemie nur abgekocht genossen werden.

2. Der **Rückfallstyphus** oder das **wiederkehrende Fieber** (Febris recurrens) ist ebenfalls eine sehr ansteckende Infektionskrankheit, die sich durch zwei heftige, durchschnittlich fünf bis sieben Tage dauernde Fieberanfälle kennzeichnet, die durch eine längere (meist sechs bis acht Tage währende) fieberfreie Pause voneinander getrennt sind. Während der Fieberanfälle finden sich im Blute der Kranken konstant zahllose, sehr

dünne, korkzieherartig gewundene Spaltpilze (Spirillen), die nach Ablauf des Fieberanfalles wieder spurlos verschwinden. Die Sterblichkeit ist bei dieser Krankheit wegen ihrer kurzen Dauer nicht groß. Die Behandlung ist gleichfalls eine symptomatische.

Die Spirillen (s. Tafel I, S. 16) wurden schon im Jahre 1873 von dem Arzte Obermeier im menschlichen Blute entdeckt und damit war zum ersten Male der Erreger einer Infektionskrankheit aufgefunden. Die Übertragung auf den Menschen scheint durch blutsaugende Insekten (Flöhe, Wanzen) zu geschehen. Das Blutserum eines Menschen nach überstandener Krankheit agglutiniert die Spirillen und scheint, einem frisch erkrankten einverleibt, auf den Verlauf der Krankheit günstig zu wirken, wie man an Affen beobachtet hat, welche ebenfalls mit diesen Spirillen infiziert werden können. Die Krankheit ist seit einiger Zeit in Deutschland erloschen.

3. Die **Pest** (orientalische Pest, Beulen- oder Bubonenpest) ist eine ansteckende fieberhafte Infektionskrankheit, die teils mit schwerer Erkrankung und Vereiterung der Lymphdrüsen (besonders in den Weichen, sog. Pestbeulen), starker Milzschwellung, zuweilen mit der Bildung von brandigen Schwären (Pestkarbunkeln) einhergeht (Beulenpest), teils hauptsächlich in der Lunge ihren Sitz hat (Lungenpest); auch kennt man eine primäre (Darmpest). Als Pesterreger hat man einen eigentümlichen Bazillus erkannt (s. Tafel I, S. 16), der in den Lymphdrüsen, der Lunge, dem Darm, in schweren Fällen auch im Blute der Kranken sich findet. Die Pest haftet in auffallender Weise an einzelnen Häusern, sog. Pesthäusern, was man damit in Zusammenhang bringen will, daß die Ratten einzelne Häuser bevorzugen. Denn die Ratten werden leicht von Pest befallen und sollen dieselbe namentlich durch auf ihnen wohnende Flöhe und Läuse auf den Menschen übertragen. Die Übertragung geschieht ferner von Mensch zu Mensch, selten durch direkte Berührung, häufiger durch beschmutzte Wäsche und Kleider; besonders gefährlich ist es, von Pestlungenkranken angehustet zu werden, da der Auswurf solcher sehr reich an Pestbazillen ist. Da die Inkubationszeit nur wenige Tage beträgt, kann man sich durch Isolieren der Pestverdächtigen gegen Epidemien schützen. Daß Pestkranke zu isolieren und daß nach Pestfällen die strengsten Desinfektionsmaßregeln anzuwenden sind, versteht sich von selbst. Über Schutzimpfung und Serumbehandlung bei Pest ist das Urteil der Sachverständigen noch nicht abgeschlossen, doch scheint die erstere nicht unwirksam zu sein. Die Dauer der Krankheit beträgt im Durchschnitt sechs bis zehn Tage, bisweilen erfolgt jedoch schon in den ersten 24 Stunden der Tod unter den Erscheinungen der intensivsten Blutvergiftung oder Lungenentzündung. In günstig verlaufenden Fällen tritt unter Eiterung und Aufbruch der Beulen und langsamer Abstoßung der Brandschorfe allmählich Genesung ein, die jedoch häufig Wochen und Monate in Anspruch nimmt. Die Pest kommt endemisch im Orient, namentlich in Indien vor, früher auch in Ägypten (zwischen Dezember und März), von wo aus sie sich manchmal nach der Türkei, nach Rußland und nach den Küstenländern des Mittelländischen Meeres ausbreitete; ihr Ansteckungsstoff entwickelt sich leicht in den dort überall massenhaft angesammelten, faulenden organischen Substanzen. Wer in Pestgegenden lebt, sondere sich so viel als möglich von den unsauberen Volksklassen ab, vermeide jeden Verkehr mit Pestkranken und hüte sich sorgfältig vor Exzessen jedweder Art.

4. Die **asiatische** oder **epidemische Cholera** (Cholera morbus, vom hebräischen chole-ra, die „böse Krankheit"), ist eine in Indien einheimische Seuche, die im ersten Drittel des vergangenen Jahrhunderts das erste Mal Europa erreichte und sich seitdem wiederholt epidemisch ausbreitete, und bei der das Blut äußerst schnell einen großen Teil seines Wassers, zunächst nach dem Dünndarme, dann auch nach dem Dickdarme und dem Magen hin verliert und, dadurch eingedickt, in seinem Laufe und seiner Tätigkeit, vorzüglich in Bezug auf die Absonderungen und Wärmeentwicklung, sehr gestört wird. Der Ansteckungsstoff der Cholera befindet sich in den Ausleerungen der Kranken, kann mit diesen auf und in andere Personen und die mannigfachsten Gegenstände (Wäsche, Kleider, Speisen, Wasser, Milch und andere Getränke) geraten, mit denselben leicht nach anderen, bis dahin von der Seuche verschonten Gegenden verschleppt werden und hier die Cholera zum Ausbruch bringen. Besonders leicht wird die Krankheit von

solchen Kranken, die nur an leichter Choleradiarrhöe (sog. Cholerine) leiden, nach anderen, oft weit entfernten Orten verbreitet. Die Cholera, die bald mit, bald gegen den Wind wandert, in allen Klimaten bei den verschiedensten Temperatur- und Feuchtigkeitsgraden der Luft auftritt, sowie alle Klassen und Geschlechter heimsucht, folgt in ihrer Verbreitung überall (in Indien, Rußland, Europa) ganz auffallend den Verkehrswegen; sie geht regelmäßig mit dem Zuge der Karawanen und Kriegsheere, der Schiffe und Eisenbahnen. Das Choleragift selbst besteht, wie Robert Koch im Jahre 1883 nachwies, in eigentümlichen, mikroskopisch kleinsten, kommaähnlich gestalteten Spaltpilzen, den sog. Komma- oder Cholerabazillen (s. Tafel I, S. 16), die sich regelmäßig im Darminhalt und in der Darmwand der Kranken in großer Menge vorfinden, und durch deren Übertragung man bei gesunden Tieren experimentell die Cholera hervorrufen kann. Trockenheit ist der größte Feind der Kommabazillen; ein halbstündiges Erwärmen auf 60° C., sowie Austrocknen wenige Tage hindurch genügt zu ihrer Vernichtung. Ebenso reicht die Einwirkung einer 2%igen Karbolsäure- oder einer Sublimatlösung (1:1000) zu ihrer Abtötung hin. Wichtig ist, daß die Cholerabazillen auch durch den sauren Magensaft des gesunden Magens zu Grunde gehen.

Über die Art, wie sich die Cholera gewöhnlich verbreitet, gehen die Ansichten noch sehr auseinander. Während Koch und seine Schüler die Krankheit für rein kontagiös halten, indem sie von Mensch zu Mensch durch feuchte Zwischenträger, Nahrung und Trinkwasser übertragen werde, weist Pettenkofer auf die wohl beglaubigte Tatsache hin, daß selbst der lebhafteste Verkehr an manchen Orten keine Choleraepidemie hervorruft, während sie anderseits oft an Orten ausbricht, deren Verkehr mit cholerakranken Gegenden äußerst gering ist. Diese Erfahrung erklärt er durch eine andere Tatsache: es schließt kompakter Felsengrund der Häuser die weitere Entwicklung der Bazillen und damit das Entstehen einer Ortsepidemie aus. In einzelnen Häusern könne auch hier allerdings manchmal die Cholera vorkommen (besonders infolge mangelhafter Reinlichkeit), aber es werde keine Ortsepidemie daraus entstehen. Wie es sonach eine Bodenbeschaffenheit gebe, welche die Entwicklung einer Ortsepidemie absolut hindere, so gebe es auch Verhältnisse des Bodens, in deren Folge eine Epidemie sich regelmäßig schneller oder langsamer, heftiger oder gelinder entwickle. So unterstütze im allgemeinen die Feuchtigkeit des Bodens und dessen Durchtränkung mit faulenden Auswurfstoffen die Weiterentwicklung der Krankheit. Auf diese Weise werden dann schmutzige und feuchte Stadtviertel und Häuser Infektionsherde. Ferner zeige es sich deutlich, daß an tieferen und feuchteren Stellen meist die Entwicklung heftiger und der Verlauf rascher sei als an höher und trockener gelegenen. Das Steigen und Fallen des Grundwassers soll gleichfalls einen Einfluß auf das Entstehen der Cholera besitzen. In der Wüste und auf der See erlischt die Cholera bei einer längeren Reise, weil die Verhältnisse (in der Wüste der trockene Boden) der Wiedererzeugung ihres Giftes nicht günstig wären. Pettenkofer ist also der Ansicht, daß der vom Kranken entleerte Cholerabazillus zunächst nicht kontagiös sei, sondern in geeignetem Boden sozusagen erst ausreifen müsse, ehe er die Krankheit hervorbringen könne, und allerdings läßt sich die Tatsache, daß trotz oftmaliger Einschleppung die Cholera in bestimmten, sonst nicht eben durch hygienische Einrichtungen hervorragenden Städten niemals Eingang fand, nicht bestreiten.

Die Cholera befällt Menschen jeden Alters und Standes, Gesunde wie Kranke, am häufigsten aber Personen, die unregelmäßig leben (besonders Schlemmer und Säufer), die schlecht genährt sind und sich nicht schonen können (Arme). Vorboten hat diese Krankheit in der Regel gar nicht, höchstens stellt sich vor ihrem Ausbruche Appetitlosigkeit, Übelkeit, Neigung zum Durchfall (leichte Diarrhöe, Cholerine), allgemeines Übelbefinden und veränderte Gesichtsfarbe ein. Die Krankheitserscheinungen bei der Cholera sind folgende: der Durchfall ist wohl das erste Symptom; er ist schmerzlos und beginnt meistens in der Nacht. Das Entleerte wird hierbei sehr bald ganz wässerig, geruchlos, weißlichgrau und reiswasserähnlich. Das Erbrechen, welches in der Regel erst einige Zeit nach dem Durchfalle eintritt, aber auch recht wohl fehlen kann, entleert zuerst den gerade vorhandenen Inhalt des Magens, das Genossene, dann

Schleim und Galle, schließlich jedoch ebenfalls reiswasserähnliche Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit, die durch den Stuhl und das Erbrechen aus dem Darmkanal und Magen entfernt wird, stammt aus dem Blute und enthält deshalb außer Wasser auch noch andere Blutbestandteile (Eiweiß, Salze), sowie eine große Menge von Oberhautpartikelchen der Darmschleimhaut. Bisweilen, in den schwersten und schnell tödlichen Krankheitsfällen, bei der sog. trockenen Cholera, kommt es gar nicht zur Entleerung der reiswasserähnlichen Flüssigkeit, sondern dieselbe häuft sich im gelähmten Darme und Magen an. Es ist leicht einzusehen, daß infolge des großen Wasserverlustes das Blut eindicken muß, und dies zeigt sich auch beim Aderlassen und in den Leichen ganz deutlich. Daß aber eingedicktes Blut nur mit Mühe durch das Herz vorwärts getrieben werden und nicht mehr so flott, besonders durch die feinen Haargefäßchen fließen kann, ist leicht verständlich. Daher kommt es auch, daß der Puls (des Herzens und der Pulsadern), der anfangs gewöhnlich beschleunigt ist (bis zu 140 Schlägen), nach und nach in dem Grade, als die Wasserentleerung und Eindickung des Blutes sich steigert, immer langsamer und schwächer wird, bis er endlich gar nicht mehr zu fühlen ist. Mit der Eindickung des Blutes und dem geschwächten Kreislauf steht auch die geringere Entwicklung der Eigenwärme, sowie die bläuliche Färbung (Cyanose) der Haut im Einklang. Alle Absonderungen aus dem Blute, die des Wassers ganz besonders bedürfen, müssen natürlich bei dem angegebenen Zustande des Blutes und des Kreislaufs verringert und endlich ganz aufgehoben werden. Hieraus erklärt sich die große Trockenheit der Haut, der Augen, der Nase, der Zunge und Mundhöhle (der große Durst), des Kehlkopfs (die rauhe, heisere, schwache und klanglose Stimme) und der Lungen (das beschwerliche Atmen mit beängstigendem Druck auf der Brust). Die Harnabsonderung ist aus demselben Grunde äußerst sparsam oder ganz aufgehoben. Es wäre ferner wunderbar, wenn bei einem solchen Blutzustande die Ernährung und Tätigkeit des Muskel- und Nervensystems ordentlich vor sich gehen sollte. Dies ist aber auch nicht der Fall, denn im Muskelsystem treten anfangs Krämpfe (besonders in den Waden- und Bauchmuskeln), später Schwäche und Lähmungen auf; die Affektion des Nervensystems gibt sich durch widernatürliche Empfindungen (besonders von innerer großer Hitze) und Schmerzen mancherlei Art, Sinnestäuschungen, große Gleichgültigkeit u. dergl. zu erkennen. Das Gesicht ist verfallen, bläulichgrau, die Augen tiefliegend, matt, trocken und von bläulichen oder dunkelblaugrauen Ringen umgeben, die Nase schmal, spitzig und kalt; die Schläfen- und Backengegend vertieft und kühl; die Lippen trocken, bläulich oder mit zähem Schleim überkleidet. — Im Verlaufe der Cholera lassen sich deutlich zwei verschiedene Perioden unterscheiden, und zwar die erste oder die Periode der Kälte und die zweite oder die der Wärme (wenn nämlich die Krankheit nicht schon in der Kälteperiode tötete). Im ersten oder Kältezeitraume ist neben dem Durchfalle und Erbrechen das Sinken der Körperwärme, sowie das Schwinden des Pulses, die bläuliche Färbung und Trockenheit das Charakteristische. Je weniger hier vom Pulse zu fühlen ist, desto gefährlicher ist der Zustand; jedoch genesen auch noch viele von den Kranken, deren Puls schon unfühlbar war. Der zweite oder Wärmezeitraum charakterisiert sich durch die Rückkehr der Körperwärme, das Heben oder Deutlichwerden des Pulses, das Wiedererscheinen der Absonderungen, vorzüglich der Harn- und Schweißabsonderung. Ein sehr günstiges Zeichen in dieser Periode ist es, wenn die Hautwärme allmählich wiederkehrt und der Patient nicht plötzlich in große Hitze und starken Schweiß verfällt. Am wichtigsten ist jedoch die Wiederkehr der Harnausscheidung. Die Dauer der Krankheit ist sehr verschieden, denn sie kann sich sowohl auf Stunden und Tage beschränken, wie auch auf Wochen ausdehnen. Die Kälteperiode ist stets weit kürzer, als der Hitzezeitraum. Mitunter verläuft der letztere nach Art eines Typhus und wird dann wohl auch als Cholera typhoid bezeichnet.

Daß eine große Menge von Schutzmitteln gegen die Cholera empfohlen und ohne Erfolg gebraucht worden sind, versteht sich wohl von selbst. Das beste Schutzmittel bleibt es natürlich immer, daß man den von der Cholera befallenen Ort beizeiten verläßt und in eine gesunde Gegend übersiedelt. Geht dies nicht, dann vermeide

man alles, was erfahrungsgemäß Durchfall oder Erbrechen verursacht. Man trage eine Bauchbinde, die aber nicht während der Nacht abzulegen ist, wo der Bauch am leichtesten kalt werden kann. Denn Diätfehler und Erkältungen des Bauches, vorzugsweise in der Nacht, scheinen den Ausbruch der Cholera besonders zu begünstigen. Auch die Füße sind warm zu halten. Weshalb aber gerade Diätfehler, welche die saure Reaktion des Magensaftes beeinträchtigen, die weitere Entwicklung der Cholerabazillen und damit den Ausbruch der Krankheit begünstigen, wurde schon oben angeführt. Man vermeide deshalb während einer Choleraepidemie sorgsam jedweden Diätfehler; selbstverständlich sorge man auch bezüglich der Nahrung dafür, daß man nichts genießt, was aus Choleralokalitäten stammt (namentlich keine feuchten, sehr wasserhaltigen schleimigen Nahrungsmittel), da möglicherweise Choleragift daran haften könnte. Besonders wasche man Fleisch, Gemüse u. dergl. gründlich und setze alle Speisen und das Trinkwasser längere Zeit der Siedehitze (welche die Bazillen zerstört) aus, ehe man sie genießt. Der übermäßige Genuß von Getränken ist zu vermeiden; dem abgekochten Trinkwasser kann etwas Rotwein zugesetzt werden. Ganz unerläßlich ist die größte Reinlichkeit bezüglich der Nahrung, Kleidung, Wohnung und Luft; die Abtrittgruben, die Exkremente und deren Behälter sind zu desinfizieren. Die Ausgüsse in Küchen, denen die schlechte Luft aus Gruben Schleusen und Kanälen entströmt, müssen möglichst gut gegen diese Ausströmung verwahrt werden. Kehricht und sonstige Abfälle sind am besten zu verbrennen oder doch baldigst zu entfernen. Man benütze keine fremden Abtritte und wenn man den Abtritt mit Fremden benützen müßte, tut man zur Zeit der Cholera besser, einen Nachtstuhl in Gebrauch zu nehmen.

Die Behandlung bei ausgebrochener Krankheit kann, da wir noch kein zuverlässiges Heilmittel derselben kennen, auch nur eine symptomatische sein: sie soll selbstverständlich stets und möglichst frühzeitig dem Arzt überlassen werden. Großer Wasserverlust des Blutes, Kälte und träge Zirkulation des eingedickten Blutes sind nun aber die hervortretendsten Erscheinungen, und gegen diese kann natürlicherweise nichts wirksamer als Wärme und Wasser neben Erregungsmitteln sein. Bei eintretendem Durchfall lege man sich sofort in das ausgewärmte Bett (Wärmflaschen), mache heiße Umschläge auf den Leib, trinke heißen Tee oder Wasser in mäßigem Grade und genieße eine leichtverdauliche flüssige Nahrung. Auch durchgeschlagene Abkochungen von Hafermehl, Gerste, Reis u. s. w. sind erlaubt; sie können mit etwas Rotwein vermischt werden. Daneben sind Opium und Opiumpräparate (Choleratropfen) im Gebrauch; doch ziehen neuerdings viele Ärzte das Kalomel vor. Werden Hände, Füße, Nasenspitze und Zunge kalt, dann muß das Trinken heißen Wassers oder Tees bedeutend gesteigert werden (soweit es die Brechneigung erlaubt). In dem Falle, daß der Puls kraftloser und schwächer wird, setze man als Erregungsmittel für die Herztätigkeit zu dem heißen Getränke irgend ein Spirituosum (wie Wein, Rum, Kognak). Nebenbei mag man aber den Durst und die innere Hitze durch mäßigen Genuß kalten Getränks, wie Wasser (kohlensaures oder mit Wein), Eis, eiskalten Champagner oder dergl., zu mäßigen suchen. Bei drohender Herzschwäche erweisen sich oft Einspritzungen einer erwärmten Kochsalzlösung (von 6 g aufs Liter) unter die Haut oder in die Blutgefäße des Kranken nützlich. Beim Eintritt der Wärme muß mit der angegebenen heißen und erregenden Behandlung nachgelassen werden, damit nicht zu plötzlich und nicht eine zu große Hitze eintritt; jetzt scheint Bier zum Antreiben der Harnabsonderung am meisten von Nutzen zu sein.

Hinsichtlich der Verbreitung der Cholera halte man sich an den Rat Pettenkofers und bringe die Städte und Wohnplätze in den epidemiefreien Zeiten durch unablässige Arbeit in möglichst günstige hygienische Verhältnisse. Die Schiffe und die Schiffahrt haben sich bei zahlreichen Choleraepidemien für die Verbreitung der Krankheit besonders gefährlich erwiesen, deshalb sind diese zur Zeit von Epidemien besonders zu beaufsichtigen. Beim Ausbruch der Cholera aber handle man, als ob dieselbe rein kontagiös sei, man isoliere die Kranken, trage für peinlichste Desinfektion der Choleraexkremente Sorge; sie sollen nicht in die gemeinschaftlichen

Abtrittsgruben oder auf angehäufte Misthaufen gegossen werden, sondern in besondere Gruben, wo sie durch Kalk, Asche u. dergl. trocken gelegt werden. Die Leib- und Bettwäsche von Cholerakranken ist sofort nach ihrer Beschmutzung in ein Gefäß mit 5%iger Karbolsäurelösung oder Schmierseifenlauge (3 Teile Schmier- oder Kaliseife in 100 Teilen heißen Wassers gelöst) zu stecken und nach 24 Stunden mit kochendem Wasser mindestens eine halbe Stunde lang auszukochen. Die flüssigen Abgänge der Cholerakranken (Erbrochenes und Stuhlgang) sind sofort durch einen Zusatz von Kalkmilch (1 Liter reinen gebrannten Kalks mit 4 Liter Wasser gemischt und zu gleichen Teilen den Ausleerungen zugesetzt) oder von Chlorkalk (2 gehäufte Eßlöffel auf ½ Liter der Abgänge) unschädlich zu machen. Alle Geschirre, Nachtstühle, Bettschüsseln u. dergl. sind mit (5%igem) Karbolwasser zu reinigen, und ist nach dem Ausspülen etwas Karbolwasser darin stehen zu lassen. In die Abtritte ist täglich in jede Sitzöffnung 1 Liter Kalkmilch zu gießen und das Sitzbrett öfters mit Schmierseifenlauge abzuwaschen. Die Personen, die mit Cholerakranken zu tun haben, dürfen im Krankenzimmer weder essen noch trinken und müssen ihre Hände öfters mit Seife und Bürste und danach mit einer 5%igen Karbolsäurelösung oder mit Chlorkalklösung (2 Teile Chlorkalk auf 100 Teile kalten Wassers) waschen. In den Räumen, wo Cholerakranke lagen oder starben, sind die Fußböden mit Kalkmilch zu bestreichen, die erst nach einigen Stunden durch Abwaschen wieder entfernt wird, Betten und Matratzen in Dampfdesinfektionsapparaten zu desinfizieren und wertlosere Gegenstände zu verbrennen; für die Krankenzimmer selbst genügt tüchtige Austrocknung durch länger fortgesetztes starkes Heizen und Lüften.

Die ersten in eine Stadt eingeschleppten Cholerafälle als solche zu erkennen ist natürlich von größter Wichtigkeit. Man verfährt hierbei auf folgende Weise: Choleraimmunserum von sehr langer Dauer herzustellen ist nicht schwierig, man erhält es, wenn man Kaninchen abgetötete Cholerabazillen injiziert. Hat man nun eine choleraverdächtige Bazillenkultur zu untersuchen (die man z. B. aus Entleerungen eines Kranken gewonnen hatte), so bringt man solche Kultur und gleichzeitig das Immunserum in die Bauchhöhle eines Kaninchens; Kultur ohne Immunserum in die Bauchhöhle eines zweiten Kaninchens. Entnimmt man nun nach 40 Minuten der Bauchhöhle einen Tropfen Exsudat, so wimmelt es bei dem Kaninchen ohne Immunserum von Choleravibrionen, bei dem mit Immunserum (und Kultur) beschickten aber sind die Vibrionen zu Grund gegangen, man sieht höchstens noch kleine bewegliche Kügelchen als Reste der abgestorbenen Choleravibrionen. Auch beim Typhus und anderen Infektionskrankheiten läßt sich ein analoger Versuch anstellen und ist viel sicherer als der Agglutinationsversuch im Reagenzglas (beim Typhus Widalsche Reaktion genannt). — Serumtherapie bei Cholera hat sich nicht bewährt, dagegen scheinen Schutzimpfungen mit abgetöteten oder abgeschwächten Kulturen von Vibrionen beim Menschen nicht unmöglich.

5. Die **Ruhr** oder **Dysenterie**, die in tropischen Gegenden endemisch und auf der ganzen bewohnten Erdoberfläche epidemisch vorkommt, wird durch zwei verschiedene, jedoch nicht näher bekannte Krankheitserreger hervorgerufen, die bei hohen Temperaturgraden, dichtem Zusammenwohnen (in Strafanstalten, Festungen u. s. w.) und durch ungesunde Nahrungsmittel besonders leicht wirksam werden. Als Gelegenheitsursachen für die Infektion gelten namentlich Erkältungen und Genuß von unreifem Obst. Der Krankheitskeim scheint außerhalb des Körpers lang wirksam zu bleiben, denn Epidemien sollen, wenn sie erloschen waren, noch nach Jahresfrist, besonders im Spätsommer ohne neue Einschleppung wieder ausbrechen. Die Dysenterie ist eine diphtheritisartige Erkrankung der Dickdarmschleimhaut, die sich zunächst durch heftige Kolikschmerzen, häufigen und schmerzhaften Stuhldrang und Stuhlzwang, sowie durch Durchfall (oft 20- und 30mal und öfter am Tage) zu erkennen gibt. Hierzu können sich noch gesellen: heftiges Fieber, große Unruhe und Kraftlosigkeit, Verfallen des Gesichts, Kälte der Haut, Auftreibung des Bauches, Phantasieren, Bewußtlosigkeit. Nach der verschiedenen Beschaffenheit der erkrankten Schleimhaut werden durch den Stuhl entweder eiteriger Schleim (weiße Ruhr) und Blut (rote Ruhr), oder geronnene, jauchige, aashaft stinkende Massen (brandige Ruhr) entleert. Durch Exkre-

mente, Bettschüsseln und Klistierspritzen u. s. w. kann die Krankheit von Ruhrkranken auf Gesunde übertragen werden. Es ist daher durchaus nötig, die letztgenannten von Ruhrkranken gebrauchten Gegenstände nicht zu benutzen, sowie die Exkremente der Kranken gehörig zu desinfizieren. Bei Ruhrepidemien genieße man keine Speisen und Getränke, die abführend wirken, auch ist es zweckmäßig, dem (vorher gut abgekochten) Trinkwasser etwas Rotwein zuzusetzen. Der Leib und die Füße sind ordentlich warm zu halten (Bauchbinde, wollene Strümpfe).

Die Behandlung verlangt warme Umschläge auf den schmerzenden Bauch und warme Klistiere von gekochter Stärke mit einem Eigelb, oder noch besser Eingießungen von lauwarmem Wasser in den Darm. Auch leichte Abführmittel (am besten Rizinusöl oder Kalomel) wirken im Anfang der Krankheit günstig, während alle stopfenden Mittel (namentlich Opium) im Anfangsstadium Schaden stiften und deshalb zu vermeiden sind. Um den Verlust der durch den Stuhl abgehenden Blutbestandteile zu ersetzen, müssen warme, flüssige und leicht verdauliche Nahrungsmittel gereicht werden, die schon im Magen und Dünndarm vollständig aufgelöst werden, und sonach den kranken Dickdarm nicht belästigen können, wie reine warme Milch (bei Schwächezuständen mit einem Zusatz von Kognak), gute (mit Ei abgequirlte) Fleischbrühe, durchgeschlagene Abkochungen von Hafer, Gerste u. s. w., ausgepreßter Fleischsaft und weiche Eier, aber alles nur in kleinen Portionen. Als Getränk sind Eiweißwasser (1 Eiweiß mit $^1/_2$ l kaltem Wasser tüchtig gequirlt), bei starkem Fieber Eiswasser oder kleine Eisstückchen zu empfehlen. Nach der Heilung ist noch längere Zeit hindurch flüssige Nahrung zu genießen und der Leib mittels einer Bauchbinde warm zu halten.

6. Die **Diphtheritis** (Diphtherie) oder **epidemische Rachenbräune** ist eine, nicht selten in verheerenden Epidemien auftretende kontagiöse Infektionskrankheit, die sich durch eine eigenartige intensive, zu brandigem Zerfall neigende Entzündung der Schleimhaut des Rachens, häufig auch der Nase, des Kehlkopfes und der Luftröhre, sowie durch mehr oder minder schwere Störungen des Allgemeinbefindens zu erkennen gibt. Sie befällt jedes Alter, jeden Stand und jedes Geschlecht, vorzugsweise sind aber Kinder, namentlich vom zweiten bis zum zehnten Lebensjahre, durch sie bedroht. Ihr spezifischer Ansteckungsstoff ist in den von den Kranken ausgehusteten Membranen und brandigen Gewebsfetzen, in dem Auswurf und bei Husten- und Würganfällen sogar in der Ausatmungsluft der Kranken und kürzlich Genesenen enthalten, kann auch durch Geräte, Wäsche u. dergl. übertragen werden und bewahrt in den Räumen, in denen er sich einmal entwickelt hat, noch nach Monaten seine Ansteckungsfähigkeit. Man findet in den diphtheritischen Auflagerungen und Membranen (neben den Eiterung erregenden Streptokokken und anderen Mikroben) die von Löffler entdeckten Diphtheriebazillen (s. Taf. I, S. 16), die als die wahren Träger des diphtheritischen Krankheitsgiftes zu betrachten sind. Die Diphtheriebazillen sind mäßig lange, ziemlich dicke, an einem oder beiden Enden etwas angeschwollene Stäbchen, die außerhalb des Körpers in Membranstückchen im trockenen Zustande vier bis fünf Monate lang, im feuchten Zustande (in feuchten und dunklen Wohnungen) noch viel länger lebensfähig bleiben und durch ihre Übertragung auf die Mund- und Rachenschleimhaut, besonders wenn dieselbe kleine Verletzungen aufweist, leicht wiederum Diphtherie erzeugen. Echte Diphtheriebazillen finden sich auch in der Rachenschleimhaut Gesunder. Die Krankheit beginnt entweder mit unbedeutenden Symptomen, mit mäßiger Mattigkeit und Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, leichtem Frösteln und Schlingbeschwerden, oder mit stürmischen Erscheinungen, starkem Frost, heftigem Fieber, starker Pulsbeschleunigung, Kopf- und Nackenschmerzen, mehr oder minder heftigen Schmerzen beim Schlingen; die Kiefer- und Nackendrüsen sind angeschwollen, die Schleimhaut des Rachens und Gaumens ist stark gerötet und anfangs mit kleinen inselartigen weißgrauen Flecken, später mit zusammenhängenden schmutziggrauen Auflagerungen bedeckt, die sich im weiteren Verlauf abstoßen und mißfarbige, übelriechende Geschwüre hinterlassen. Entweder folgt nun Genesung, indem die Geschwüre sich allmählich reinigen und durch Bildung von Granulationen mit Hinterlassung einer Narbe ausheilen, oder die diphtheritische

Entzündung greift immer weiter um sich, pflanzt sich vom Rachen aus auf die Nasenhöhle, den Kehlkopf und die Luftröhre fort, was sich durch Nasenbluten, stinkenden Ausfluß aus der Nase, Heiserkeit oder völlige Stimmlosigkeit, durch pfeifendes Atmen und Erstickungsgefahr zu erkennen gibt. Nicht selten kommt es auch durch den Übertritt der von den Diphtheriebazillen abgesonderten giftigen Stoffwechselprodukte in die Blutmasse zu schweren Störungen des Allgemeinbefindens (raschem Kräfteverfall, Delirien, Bewußtlosigkeit, Nieren- und Herzentartung), und infolge allgemeiner Erschöpfung oder plötzlich eintretender Herzschwäche erfolgt der Tod. Auch bei günstigem Verlauf der Krankheit bleiben oft mancherlei Nachkrankheiten, namentlich Lähmungen des Gaumens und der Rachenmuskeln (mit Erschwerung der Sprache und des Schlingens), der Augenmuskeln (mit Schielen) und der Arme oder Beine zurück, die sich aber meist nach längerer oder kürzerer Dauer von selbst verlieren.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Diphtherie ist zu betonen, daß vorzugsweise katarrhalisch affizierte Schleimhäute zur Aufnahme des diphtheritischen Krankheitskeimes disponiert sind, so daß bei Kindern jedem, auch dem anscheinend unbedeutendsten Katarrh der Mund- und Rachenhöhle gleich im Anfang energisch entgegenzutreten und eine etwa vorhandene Disposition zu derartigen katarrhalischen Affektionen durch eine vernünftige Abhärtung (kalte Waschungen des Halses u. dergl.) so viel als möglich zu vermindern ist. In Zeiten, in welchen Diphtherie herrscht, sind Ausspülungen des Mundes und Gurgelungen mit einer wässerigen Thymollösung (5 Teile Thymol auf 2000 Teile Wasser) mehrmals täglich zu empfehlen, um etwaige in die Mund- und Rachenhöhle eingedrungene Keime zu zerstören. Da die Keime der Diphtheriepilze in der unmittelbaren Nachbarschaft des Menschen und seiner Wohnung fortwuchern und lange daselbst latent und wirksam sein können, so dulde man nirgends in seiner Wohnung die Anhäufung von sich zersetzenden organischen Substanzen und sei allezeit auf ergiebige Ventilation, peinlichste Säuberung und gründlichste Desinfektion aller Abfallstoffe sorgsam bedacht. Ist die Krankheit ausgebrochen, so sind gegen ihre Weiterverbreitung die nötigen Schutzmaßregeln zu treffen. Nur der Arzt und das Wartepersonal sollen sich in der Umgebung des Kranken aufhalten, die gesunden Kinder sollen, wenn irgend möglich, ganz aus dem Hause entfernt, auf jeden Fall aber von den erkrankten Geschwistern so streng wie nur möglich getrennt werden. Es ist zweckmäßig, den gesunden Kindern sogleich eine Einspritzung mit Heilserum zu machen, die mehrere Wochen lang vor der Ansteckung schützt. Da die Diphtheritis eine sehr ansteckende Krankheit ist, so hat man sich besonders vor den vom Kranken ausgehusteten Membranen und brandigen Gewebsfetzen in acht zu nehmen. Der Auswurf der Kranken ist sorgfältig zu desinfizieren; ebenso sind die mit dem Auswurf etwa verunreinigten Wäsche- (besonders Taschentücher) und Kleidungsstücke in Karbolsäurewasser zu legen und danach durch Dampf oder langes Kochen in Wasser zu sterilisieren. Trinkgeschirre, Löffel und Wäsche des Kranken dürfen natürlich nicht von Gesunden benutzt werden. Diphtheriekranke Kinder sind mindestens sechs Wochen lang vom Schulbesuche fernzuhalten. Nach dem Erlöschen der Krankheit sind das Zimmer und das gesamte benutzte Material zu desinfizieren.

Die Behandlung der Diphtheritis ist durch die Entdeckung des Heilserums nicht nur viel erfolgreicher geworden, sondern auch vereinfacht. Der Arzt wird dem erkrankten Kind eine Einspritzung von Heilserum machen, sobald die Diagnose gesichert ist und dieselbe erforderlichenfalls wiederholen. Bekanntlich ist die Wirkung derselben umso sicherer, je früher sie gemacht wird. Man versäume also gerade bei dieser Krankheit am wenigsten, sofort einen Arzt beizuziehen. Im übrigen ist die Behandlung sowohl örtlich als allgemein. Man sucht die diphtheritischen Auflagerungen zu desinfizieren durch Gurgeln z. B. mit einer Lösung von chlorsaurem Kali (1 : 100)[1]; bei Kindern, welche nicht gut gurgeln können, betupft man die Auflagerungen z. B. mit einigen

[1]) Dasselbe ist bekanntlich giftig und darf nicht geschluckt werden.

Tropfen Kreolin in Substanz. Man benetzt damit ein ganz kleines Wattebäuschchen und drückt dasselbe, das mit einem Zängchen festgehalten oder an ein Stäbchen gebunden wird, kurz an die Auflagerung an. Nach dem Betupfen darf das Kind Wasser trinken. Mehr als einmal im Tag soll dies nicht wiederholt werden. Man läßt ferner möglichst viel inhalieren, etwa eine dünne Lösung von Emser Salz oder von Borsäure, um Mund und Rachen auf eine sanfte Weise zu reinigen. Die innere Behandlung ist die übliche symptomatische. Man hat für Erhaltung des Kräftezustandes zu sorgen durch passende Nahrung, unter Umständen für Anregung der geschwächten Herztätigkeit durch Darreichung von etwas Wein, für Bekämpfung des Fiebers durch kalte Umschläge, Einpackungen oder laue Bäder. Das Krankenzimmer muß groß und gut gelüftet sein; sind mehrere Kinder gleichzeitig krank, so ist hierauf mit besonderer Sorgfalt zu achten und ein Wechsel der Zimmer (etwa morgens und abends), wenn irgend möglich, sehr zu empfehlen. Man kann alsdann das freigewordene Zimmer täglich desinfizieren und lange lüften. Bei hinzutretendem Krupp und drohender Erstickungsgefahr ist nicht zu viel Zeit mit Brechmitteln, kalten Übergießungen u. dergl. zu verlieren, sondern als häufig lebensrettendes Mittel der Luftröhrenschnitt (die sog. Tracheotomie, s. unter Krupp) oder die Intubation (Einführen einer Röhre in den Kehlkopf vom Mund aus) auszuführen; natürlich soll dies nicht erst geschehen, wenn der Kranke in den letzten Zügen liegt, denn je frühzeitiger die Operation vorgenommen wird, je mehr noch die Kräfte des Kranken erhalten sind und je weniger weit der Krankheitsprozeß in die Luftröhre fortgeschritten ist, umso größer pflegen auch die Aussichten für die Erhaltung des Kranken zu sein. Bei eingetretener Schlinglähmung (die nach einiger Zeit wieder von selbst verschwindet) ist der Kranke zuweilen künstlich, entweder vermittels der eingeführten Schlundsonde oder durch ernährende Klistiere zu ernähren. Gegen die übrigen diphtheritischen Lähmungen erweisen sich kalte Duschen, Massierungen, die Anwendung der Elektrizität nützlich.

Diphtheritis wird nicht nur durch die Bazillen von Löffler erzeugt, sondern auch durch die gewöhnlichen, eiter- und entzündungserregenden Kokken. Diese Art von Diphtheritis läßt sich in ihrem Aussehen und Verlauf von der echten Löfflerschen Diphtheritis nicht ohne weiteres unterscheiden; sie soll nie Lähmungen machen. Zur Unterscheidung beider Arten ist vielmehr bakteriologische Untersuchung des diphtheritischen Belages notwendig. Reine Diphtherie nach Löffler scheint sehr selten zu sein, meist handelt es sich um Mischformen, bei welchen man sowohl die Bazillen von Löffler als die Eiterkokken findet. Scharlachdiphtherie ist nur von Eiterkokken verursacht und das Diphtherieheilserum findet deshalb hier weniger Anwendung.

Eine der gefährlichsten Kinderkrankheiten, der Krupp oder die häutige Entzündung des Kehlkopfs und der Luftröhre, tritt gegenwärtig fast nie für sich, sondern häufig im Anschluß an Diphtheritis auf, so daß sie zweckmäßig hier und nicht bei den örtlichen Krankheiten des Kehlkopfs abgehandelt wird.

Der **Krupp** oder die **häutige Bräune** besteht in einer Entzündung der Kehlkopf- und Luftröhrenschleimhaut, bei welcher hautähnliche oder röhrenförmige Gerinnsel von ausgeschwitztem Faserstoff ausgehustet und mehr oder minder hochgradige Erstickungssymptome beobachtet werden. Das Wesen der häutigen Bräune besteht sonach darin, daß infolge einer heftigen Entzündung der den Kehlkopf und die Luftröhre auskleidenden und zur Zeit der Krankheit bedeutend geschwollenen Schleimhaut im Kanale dieser Organe eine faserstoffreiche Ausschwitzung stattfindet, aus der sich schnell hautartige oder röhrenförmige Gerinnsel aus Faserstoff bilden, die diesen Kanal verengern oder wohl auch ganz verstopfen, und dann, durch Verhinderung des Luftzutritts zu den Lungen, ebenso leicht eine Erstickung veranlassen, wie dies etwa eine Zusammenschnürung der Kehle bewirken würde. Diese verstopfenden Gerinnsel in den oberen Luftwegen sind das Charakteristische der Krankheit. Der einfache Krupp (ohne Diphtheritis) befällt am häufigsten Kinder (im ganzen mehr Knaben als Mädchen) vom zweiten bis fünften, selten vom sechsten bis zehnten Jahre. Die Veranlassung dazu scheint (neben Diphtherie) zuweilen auch das Einatmen einer kalten rauhen (Nord- oder Ost-)Luft, besonders der schnelle Wechsel zwischen warm und kalt, sowie

gleichzeitiges lebhaftes Schreien und Laufen in der Kälte zu sein. Über die Ansteckungsfähigkeit der häutigen Bräune gingen früher die Ansichten der Ärzte auseinander; die einen hielten den Krupp für sehr ansteckend, die anderen nicht; ansteckend ist nämlich der diphtheritische Krupp, nicht ansteckend der einfache Krupp, welch letzterer früher häufiger war, gegenwärtig sehr selten ist; daher erklärt sich die Meinungsverschiedenheit. Auch der einfache Krupp hinterläßt keine besondere Neigung zur Wiederkehr; nur in seltenen Fällen ist ein und dasselbe Kind wiederholt vom Krupp heimgesucht worden, wogegen die sog. falsche Bräune oder der Pseudokrupp (ein akuter Kehlkopfkatarrh mit rauhem Husten, aber ohne Bildung von Gerinnseln) die Kinder oft wiederholt hintereinander befällt. Der Verlauf des Krupp dauert gewöhnlich drei bis acht Tage, in seltenen Fällen zehn bis zwölf Tage.

Der Krupp beginnt meist mit anderweitigen, einige Tage dauernden Krankheitserscheinungen, indem er sich an einen Anfall von Diphtheritis oder von Schnupfen und Bronchialkatarrh anschließt. Sehr bald steigern sich die Krankheitserscheinungen von seiten des Kehlkopfes (die leichte Heiserkeit und Kurzatmigkeit) zu den Symptomen der Kehlkopfverengerung; das Atmen wird schneller, der Husten häufiger, die Stimme heiser und rauher; es tritt Atemnot ein. — Der einfache Krupp tritt zuweilen auch ganz plötzlich, ohne Vorboten auf, gewöhnlich in den ersten Stunden der Nacht als sog. „Kruppanfall“; das Kind schreckt plötzlich in größter Unruhe unter den Zeichen heftiger Atemnot auf und macht tiefe, pfeifende Atemzüge, die von kurzem, trockenem, rauhem, klanglosem, grobbellendem Husten („Krupphusten“) unterbrochen werden. — In späterer Zeit und bei höherem Grade der Krankheit, wo die Atemnot ihre höchste Höhe erreicht, sucht das Kind zuweilen unter lauten, pfeifenden und langgezogenen Atemzügen mit zurückgeworfenem Kopfe, Schweiß auf der Stirn, hervortretenden Augen, bläulichem, gedunsenem, ängstlichem Gesicht und geschwollenen Halsadern, gewaltsam und krampfhaft die nötige Luft einzuziehen und greift dabei mit den Händen an den Hals, als ob es die Erstickung abwenden oder aus dem Halse etwas herausreißen wollte. Mitunter geschieht es, daß das Kind in einem solchen Anfall erstickt. Meist aber läßt der heftigste Anfall nach einigen Minuten nach, das Kind sinkt ermattet zurück, schläft erschöpft wieder weiter oder würgt hustend eine geringe Menge eines zähen, eiterigen Schleimes mit hautähnlichen Fetzen aus. Solche Kruppanfälle wiederholen sich in ganz unbestimmten Zeiträumen, oft mehrmals in der Nacht, manchmal aber erst nach tagelanger Pause, während welcher nur etwas heisere Stimme, rauher Husten und mäßiges Fieber bemerklich sind. Stirbt das kranke Kind nicht in einem Kruppanfall an Erstickung, sondern schreitet die Krankheit noch weiter vorwärts, dann treten jene Anfälle in den Hintergrund und machen einem Zustande dauernder Erschöpfung und Atemnot Platz. Der Atem ist jetzt jagend, unregelmäßig, pfeifend, die Stimme klanglos, die Miene leidend, ängstlich und lufthungrig, die Lippen sind blau und die Gliedmaßen kühl, die Haut ist trocken oder mit klebrigem Schweiße bedeckt. Das in leichter Betäubung liegende und in der Erstickungsangst sich unruhig hin und her werfende Kind wirft öfters unter gewaltsamem Atemholen den Kopf zurück; die Brust wird dabei nur mit größter Anstrengung gehoben und die Kehle gewaltsam gegen das Brustbein gedrückt. Unter immer mehr und mehr zunehmender Atemnot erstickt endlich das Kind, nachdem manchmal zuletzt noch allgemeine Krämpfe eintraten. Geht die Krankheit in Genesung über, dann nehmen das Fieber und die Atemnot, sowie Husten und Heiserkeit allmählich ab, der Husten wird feucht und an die Stelle des trockenen und pfeifenden Atems tritt Schleimrasseln. Zuweilen werden dann die im Kehlkopfe und in der Luftröhre sitzenden Faserstoffgerinnsel in röhrigen und fetzigen Stücken ausgeworfen, nicht selten aber auch von den Kindern sofort verschluckt, wenn sie aus den Atmungswegen in die Mundhöhle ausgestoßen wurden. Mitunter bleibt auch nach Heilung des Krupps noch längere oder kürzere Zeit die Stimme etwas rauh und heiser. Ganz ähnlich ist der Verlauf des Krupps nach Diphtheritis oder nach heftigem Kehlkopfkatarrh.

Was die Behandlung des Krupps betrifft, so kann diese natürlich nur von einem Arzte richtig geleitet werden. Sie wird heutzutage meist mit der Behandlung

der Diphtherie mehr oder weniger zusammenfallen. Was die häusliche Krankenpflege betrifft (die auch beim Pseudokrupp zur Anwendung kommt), so können die Angehörigen eines kruppkranken Kindes durch Herstellung einer feuchtwarmen Luft im Krankenzimmer (durch Verdampfen kochenden Wassers), sowie durch warme Umschläge (Breiumschläge, Schwämme in heißes Wasser getaucht) auf den Hals des Kindes das Zerweichen der Gerinnsel in den Luftwegen zu unterstützen suchen; sodann ist dem Kinde öfters eine geringe Menge eines warmen Getränkes, z. B. warme Milch mit etwas Emser Wasser, darzureichen. Von allen Behandlungsarten verdient die konsequent fortgesetzte Einatmung von zerstäubtem Kalkwasser oder Emser Wasser (mit Hilfe eines Inhalationsapparates) das meiste Vertrauen, denn sie hat am häufigsten noch geholfen. Bei hochgradiger Erstickungsgefahr sieht man auch von kalten Übergießungen des Kopfes, Nackens und Rückens gute Erfolge, indem dadurch das Husten reflektorisch verstärkt und häutige (Krupp-)Massen kräftiger ausgeworfen werden. — Das letzte und oft nur einzig Erfolg versprechende Mittel, aber oft ein ganz vortreffliches, weil lebensrettendes Mittel, ist der Luftröhrenschnitt oder die Tracheotomie. Bekanntlich besteht diese Operation darin, daß die Luftröhre unterhalb des undurchgängig gewordenen Kehlkopfes an der Vorderseite des Halses durch einen Längsschnitt eröffnet und in die gemachte Öffnung eine halbkreisförmig gebogene Röhre (Kanüle) aus Silber, Aluminium oder Hartgummi eingelegt wird, durch welche die Atmung ungehindert so lange erfolgen kann, bis das Atmungshindernis im Kehlkopf beseitigt ist. Freilich muß der Luftröhrenschnitt zum richtigen Zeitpunkte, nicht zu spät, nicht beim schon sterbenden Kinde gemacht werden. In neuerer Zeit wird statt des Luftröhrenschnittes in geeigneten Fällen auch die Intubation, das Einführen einer Röhre in und durch den Kehlkopf vom Munde aus, mit Vorteil vorgenommen.

Die folgenden Infektionskrankheiten (7 bis 12) werden unter dem Namen akute Exantheme oder Hautkrankheiten zusammengefaßt; sie sind bei weitem die ansteckendsten unter diesen Krankheiten, wie dies von den Masern und Pocken ja allgemein bekannt ist; gerade ihre Erreger kennt man noch nicht, und es ist fast sicher, daß sie nicht zur Klasse der Bazillen gehören. Das Frieselfieber ist zwar ebenfalls eine hitzig verlaufende Hautkrankheit, wird aber ohne Zweifel von einem ganz anderen Mikroben verursacht als die anderen akuten Exantheme und wird meist nicht zu ihnen gezählt.

7. Der **Flecktyphus** oder **exanthematische Typhus** ist eine äußerst ansteckende und sehr gefährliche Krankheit, die mit schweren Masern mehr Ähnlichkeit hat als mit Typhus. Ihre Ausbreitung wird namentlich durch enges Beisammenwohnen, schlechte Luft, Hunger und Elend (daher auch die Namen Hunger-, Kriegs-, Schiffs-, Kerker- und Lazaretttyphus) begünstigt und hat wiederholt in Gegenden, wo ein großer Teil der Bevölkerung in Not lebt (Irland, Oberschlesien, Polen, Ostpreußen), große Verheerungen angerichtet. Das Krankheitsgift des Flecktyphus kann durch Kleider und durch Personen, die den Kranken besucht haben, ohne selbst zu erkranken, weithin verschleppt werden. Die Krankheit beginnt in der Regel mit großer Hinfälligkeit, Schüttelfrost und sehr hohem Fieber (40 bis 41°); am dritten bis fünften Tag entstehen zahlreiche rote masernähnliche Flecken (Petechien) auf der Haut des ganzen Körpers mit Ausnahme des Gesichts, und unter anhaltendem Fieber versinkt der Kranke in eine tiefe Betäubung, aus der er erst im Anfang der dritten Woche unter Schweißausbruch und Schwinden des Fiebers erwacht. Häufig schließen sich schwere Nachkrankheiten, besonders Lungen- und Brustfellentzündungen an, und gewöhnlich gehen Wochen, selbst Monate darüber hin, ehe der Kranke im stande ist, das Bett zu verlassen und im Zimmer umherzugehen. Die Behandlung des Flecktyphus ist nur symptomatisch und nach bekannten Grundsätzen zu leiten.

8. Die **Masern** und **Morbillen** sind höchst ansteckend, ihr noch unbekannter Erreger ist im Blut, in den Tränen, im Auswurf, sowie in den Abschilferungen der Haut enthalten und kann durch Gesunde und Kleidungsstücke verschleppt werden. Solange der Ausschlag besteht, ist die Ansteckungsfähigkeit am größten; doch besteht dieselbe auch schon während des Vorbotenstadiums und noch während der Abschilferung. Die Periode

der Inkubation oder der Latenz, d. h. die Zeit zwischen der vermuteten Ansteckung und dem Ausbruch der Krankheit, beträgt 10 Tage (bis zum Beginne der ersten Krankheitserscheinungen, oder 13 bis 14 Tage bis zum Ausbruch des Ausschlags). Die Masern stellen einen fieberhaften, meist epidemisch auftretenden und vorzugsweise Kinder befallenden, kleinfleckigen, blaßroten Ausschlag dar, der mit ziemlich heftigem Katarrh der Nase, des Rachens, der Augen und Atmungsorgane einhergeht. Sein Verlauf ist gewöhnlich folgender: nach mehrtägigen Vorboten, die aus Symptomen allgemeinen Unwohlseins bestehen, stellt sich Fieber mit Kopfschmerz, Schnupfen oder Nasenbluten, Tränen der geröteten Augen, Heiserkeit und Husten ein. Nachdem dieses Fieber drei bis vier Tage gedauert hat, erfolgt der Ausbruch des Ausschlags (meist zuerst an Gesicht und Stirn, dann an Hals, Brust und Rücken, zuletzt an Armen und Beinen); gewöhnlich verschlimmern sich während des Ausbruchsstadiums die katarrhalischen Affektionen. Die sog. Koplikschen Flecke, vor kurzer Zeit von einem Arzt dieses Namens entdeckt, sind bläulichrote Papeln mit grauweißem Zentrum in der Schleimhaut der Wange und der Gaumenbögen. Sie sind zwar nicht bei allen Masernepidemien, aber doch bei der großen Mehrzahl derselben zu beobachten und insofern wichtig, als sie mit zu den ersten Symptomen der Masern gehören; sie können also in zweifelhaften Fällen die Frühdiagnose sichern, was bei der großen Ansteckungsfähigkeit der Masern nicht selten sehr wichtig ist. Der Ausschlag selbst besteht aus kleinen kreisrunden, höchstens linsengroßen, blaßroten Flecken, die in ihrer Mitte ein kleines Knötchen (eine Papel) haben, wodurch der Fleck sich etwas erhaben und rauh zeigt. Diese Flecken stehen in regelmäßigen Haufen dicht bei einander und fließen auch wohl hie und da zusammen, so daß dadurch die Hautröte größere, unregelmäßig gestaltete Partien bildet. Die Farbe des Ausschlags, anfangs blaß-(rosa-)rot, wird später etwas dunkler, selbst bräunlich; etwa drei bis vier Tage nach seinem Ausbruch erblaßt der Ausschlag wieder und verschwindet in derselben Ordnung, wie er ausbrach. Das Fieber und die Schleimhautaffektion mäßigen sich mit dem Erblassen und Verschwinden des Ausschlags. Die Abschilferung oder Abschuppung, in kleien- oder staubartigen Oberhautschüppchen, tritt oft ziemlich spät ein, geht bisweilen ganz unmerklich vor sich und zieht sich nicht selten wochenlang hinaus. Gefährlich können die Masern durch hinzutretende Augen- und Lungenentzündung werden, sowie durch Steigerung des Kehlkopfkatarrhs zu Krupp. Bei der Behandlung der Masern ist darauf zu achten, daß der (natürlich in das Bett zu legende) Patient bei Tag und Nacht eine warme reine Luft von 16 bis 18° C. zum Atmen hat, und daß bei stärker entzündeten Augen das Zimmer verdunkelt wird; das Krankenzimmer muß ordentlich gelüftet werden, wobei aber das Gesicht des Kranken leicht zu bedecken und das Bett durch Schirme zu umstellen ist. Der Durst ist mit kaltem Wasser oder mit verdünnter Milch zu stillen. Gegen den Husten genügt häufig das Darreichen von warmem Getränk (Tee, süßem Schleim u. dergl.); in schwereren Fällen ist er durch Medikamente zu mäßigen. Während und nach der Abschuppung sind die Kranken warm zu baden; auch bei günstigem Verlauf sollen sie nicht unter 14 Tagen das Bett oder das Zimmer verlassen. Vom Schulbesuch sind masernkranke Kinder vier Wochen lang auszuschließen. Einmalige Erkrankung an den Masern schützt fast immer vor erneutem Erkranken. An Masernepidemien schließen sich gern Epidemien von Keuchhusten an; disponierte Kinder werden nach Masern nicht selten von Tuberkulose der Lunge oder von Miliartuberkulose befallen und gehen an diesen Nachkrankheiten zu Grunde.

9. **Röteln** oder Rubeolen, leichte Infektionskrankheit, die sich durch einzelstehende, höchstens linsen- bis haselnußgroße, flache oder wenig erhabene rote Flecke zu erkennen gibt, die nach kurzem (ein- oder mehrtägigem) Bestehen erblassen und wieder verschwinden. Bisweilen sind sie (auch unter dem Namen „Feuermasern") mit Fieber, Hüsteln, Schnupfen oder Halsschmerz verbunden und dann oft schwer von den Masern zu unterscheiden. Die Erkrankung an den Röteln schützt nicht vor den Masern und umgekehrt. Die Behandlung erstrecke sich auf Hüten des Bettes oder der Stube und milde, leichtverdauliche Kost.

10. **Scharlach** oder **Scharlachfieber** (Scarlatina) heißt eine ansteckende, meist epide-

misch und vorzugsweise bei Kindern auftretende Infektionskrankheit, die sich durch hohes Fieber, mehr oder minder schwere Halsentzündung (Rachenbräune) und einen großfleckigen scharlachroten Ausschlag zu erkennen gibt. Ihr Kontagium scheint in der Atmungsluft, in der Hautausdünstung, nach manchen auch im Harn enthalten zu sein. Der lange haftende, noch unbekannte Erreger kann durch Gesunde, Kleider u. dergl. weit verschleppt werden. Scharlachepidemien sind seltener als Masernepidemien, dauern aber meist viel länger; es gibt viel mehr Menschen, die keine Disposition für Scharlach haben, als dies gegenüber den Masern und Menschenpocken der Fall ist. Das Stadium der Inkubation, d. h. die Zeit zwischen der erfolgten Ansteckung und dem Ausbruch der ersten krankhaften Erscheinungen, beträgt beim Scharlachfieber im Durchschnitt drei bis sechs Tage. Der Verlauf der Krankheit ist gewöhnlich folgender: nach einigen Vorboten von allgemeinem Unwohlsein tritt zuweilen Erbrechen und Durchfall ein, was eine schwere Erkrankung erwarten läßt; immer ist Fieber mit Halsschmerzen und Schlingbeschwerden vorhanden. Das Fieber ist nicht selten ein sehr heftiges (mit bedeutender Hitze) und verbindet sich gern mit nervösen Erscheinungen (Kopfschmerz, Betäubung, Schlaflosigkeit oder Schlafsucht, Phantasieren, Zuckungen); die Mandeln und der Gaumen zeigen sich geschwollen und lebhaft gerötet; auch die Zungenspitze ist scharlachrot. Gegen Ende des ersten oder am zweiten Krankheitstage tritt sodann der Ausschlag hervor, und zwar zuerst in Gestalt von kleineren roten, unregelmäßigen Flecken im Gesicht, dann ziemlich schnell auch an Hals, Brust, Armen und Beinen. Die Flecke fließen sehr bald zusammen und stellen dann große, scharlach- oder himbeerrote, etwas geschwollene, heiße und trockene, gewöhnlich glatte Hautstellen oder auch eine allgemeine Hautröte dar. Bisweilen bleibt an einzelnen Stellen die gesunde Haut zwischen den Scharlachflecken noch bemerkbar; auch bilden sich manchmal auf der Hautröte Knötchen und Frieselbläschen (Scharlachfriesel oder roter Hund). Der Ausschlag steht gewöhnlich drei Tage in voller Blüte, dann verschwindet er wieder unter allmählichem Blässerwerden. Die übrigen Erscheinungen (des Fiebers und der Halsentzündung) steigern oder erhalten sich bis etwa zum fünften oder siebenten Tag der Krankheit und mildern sich dann nach und nach. Die Abschuppung, wobei sich die Oberhaut in der Regel in großen Fetzen löst, schließt sich entweder unmittelbar an das Abblassen des Ausschlags an oder tritt erst ein bis zwei Wochen nach dem Verschwinden des Ausschlags und nach dem Aufhören aller übrigen Krankheitszufälle ein und kann wochenlang (zwei bis sechs Wochen) dauern. Noch lange behält die Haut eine große Empfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse. Gefährlich kann das Scharlachfieber werden durch übermäßig hohes und langanhaltendes Fieber, durch Übergang der leichteren Halsentzündung in diphtheritische Entzündung, durch Nierenentzündung mit Wassersucht, welche in einzelnen Epidemien oder Phasen von solchen ungewöhnlich häufig ist, in anderen ganz fehlt, sowie durch Mittelohreiterung, Vereiterung der Lymphdrüsen oder heftige Entzündungen der Gelenke.

Die Behandlung des Scharlachs ist eine symptomatische und es ist vorzugsweise auf reine, kühle Luft (15° C.), vorsichtiges öfteres Lüften, sowie auf baldige Herstellung der normalen Hauttätigkeit (durch laue Bäder oder Waschungen) zu sehen; nach dem Abblassen des Ausschlages sind bei spröder trockener Haut Öl- oder Speckeinreibungen nützlich. Vorzüglich ist aber vor dem zu frühen Aufstehen und Ausgehen des Patienten, sowie vor der Einwirkung kalter rauher Luft auf die empfindliche Haut zu warnen, da hierdurch vielleicht das Nierenleiden mit Wassersucht befördert wird. Man lasse den Kranken bis nach beendigter Abschuppung im Bette. Die Diät sei eine leichte, Fleisch und Fleischbrühen sind zu vermeiden. — Die Scharlachkranken sind natürlich von den Gesunden so streng als möglich abzusondern, die Krankenwäsche, Krankenzimmer und Möbel nach beendeter Krankheit gründlich zu desinfizieren. Vom Schulbesuch sind Scharlachkranke bis nach beendigter Abschuppung, mindestens aber sechs Wochen fernzuhalten.

11. Die **Pocken** oder **Blattern** (Variola) sind eine schwere ansteckende und deshalb häufig epidemisch auftretende Infektionskrankheit, deren auffallendstes Symptom ein eigentümlicher pustelartiger Hautausschlag ist. Der Pockenerreger ist in dem In-

halt der Pockenpusteln, in der ausgeatmeten Luft und in der Hautausdünstung der Pockenkranken enthalten. Er ist sehr widerstandsfähig und haftet Gegenständen, die in der Atmosphäre eines Pockenkranken waren oder mit eingetrocknetem Inhalt der Pockenpusteln beschmutzt sind, noch außerordentlich lange an. Durch Überstehen der Pocken erwirbt man meist dauernde, durch Überstehen der Kuhpocken nur vorübergehende Immunität gegen die Variola. Die Menschenpocken nehmen gewöhnlich folgenden Verlauf: etwa 10 bis 14 Tage nach erfolgter Ansteckung treten als *Vorläufer* die Zeichen von gestörtem Allgemeinbefinden auf, wie: Unlust und Verstimmung, Mattigkeit, Unruhe, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerz, Kreuzschmerz. Zu diesen Symptomen gesellt sich anhaltendes, abends sich steigerndes *Fieber*, welches gewöhnlich ein ziemlich heftiges ist, mit starkem Frost, bedeutender Hitze und nervösen Erscheinungen (besonders mit Kopfschmerz und Schwindel) einhergeht und etwa drei Tage lang dauert. Nach diesem Fieberstadium bricht der *Ausschlag* unter brennender Empfindung aus, und zwar über den ganzen Körper von oben nach unten, zuerst im Gesicht und am Kopfe, dann an der Brust und den Armen, endlich am Bauche und den Beinen. Mit vollendetem Ausbruch, der gegen drei Tage dauert, läßt das Fieber bedeutend nach oder hört wohl auch ganz auf. Der Ausschlag bildet zuerst zerstreute, flohstichähnliche, lebhaft rote, runde, etwa linsengroße *Flecke* (*Stippen*) mit einem dunklen roten Punkt in der Mitte. Schon nach 24 Stunden erhebt sich der Mittelpunkt dieser Stippe zu einem roten *Knötchen* (*Papel*), das mit einem roten Hofe umgeben und an der Spitze dunkler ist. Das Knötchen wird am nächsten Tage auf seiner Höhe blässer, weißgelb und verwandelt sich allmählich in ein mit heller sog. *Pockenlymphe* gefülltes *Bläschen* von runder Form und Linsen- oder Erbsengröße. Zu Anfang zeigt das Bläschen einen auffallenden, eingedrückten Mittelpunkt (eine *Delle* oder einen *Nabel*), der sich aber mit dem Trübewerden des Inhalts und dem Voller- und Prallerwerden des Bläschens immer mehr ausgleicht und endlich, wenn sich der früher helle Inhalt zu dickem Eiter, das Bläschen zur *Pustel* (*Eiterblase*) umgewandelt hat, ganz verschwunden ist. Der Eiter bildet sich etwa vom neunten Tage der Krankheit an, und gewöhnlich mit neuem heftigen Fieber (*Eiterungsfieber*), sowie mit gesteigerter Anschwellung der Haut, besonders am Kopfe. Mit dem 12. oder 13. Tage der Krankheit werden die prallen, härtlich anzufühlenden und mit einem roten Hof umgebenen Pusteln, unter Abnahme der Hautanschwellung und Hautröte, in derselben Ordnung, wie sie ausgebrochen sind, und zuerst in ihrem Mittelpunkt, dunkler, platzen auf oder trocknen ein und bilden so von der Spitze aus eine rundliche, gewölbte, dicke und feste, zuerst gelbliche, dann braune und endlich schwärzliche Kruste (den *Pockenschorf*). Jetzt mildert sich das Fieber, gewöhnlich unter riechendem Schweiße, reichlichen Bodensätzen im Urin und unter Absonderung eines dicken, eiterigen Schleimes von seiten der erkrankten Schleimhäute. Nach kürzerer oder längerer Zeit, gewöhnlich nach acht Tagen, fallen die Schorfe ab und hinterlassen einen anfangs erhabenen, dunkel (bläulich- oder bräunlich-) roten *Fleck*, der in der Kälte blau wird und sich im Laufe der Zeit immer mehr zusammenzieht, um schließlich eine eingesunkene weiße *Narbe* zu bilden. Bei zusammengeflossenen Pocken und eiternden Flecken werden die Narben schwielig und unregelmäßig. Was die *Schleimhautaffektion* bei den Pocken betrifft, so stellt sich vor oder während des Ausbruchs des Ausschlages gewöhnlich ein mäßiger Katarrh der Nasen- und Rachenschleimhaut, sowie auch der Augenlider und des Kehlkopfes ein. Diese Entzündungen steigern sich aber bedeutend, sobald auf den bezeichneten Stellen der Schleimhaut (im Rachen, Kehlkopf, in der Speiseröhre und selbst im Magen, in der Nasenhöhle, Luftröhre und auf der Lidhaut) ebenfalls ein pockenartiger Ausschlag hervorbricht. Augenentzündungen mit stark geschwollenen Lidern (die zur Erblindung führen können), Nasenverstopfung und Nasenbluten, Husten und Heiserkeit, Erstickungszufälle, Schlingbeschwerden und Speichelfluß, Erbrechen, Schwerhörigkeit und Ohrenausfluß (infolge der Pocken auf der Gehörgangs- und Paukenhöhlenauskleidung) begleiten deshalb sehr häufig die Pocken. Die Dauer der echten Menschenpocken beträgt gewöhnlich vier bis sechs Wochen.

Die *Behandlung* ist nur symptomatisch, sie muß unter anderem auch dahin streben,

daß das Entstehen starker Pockennarben im Gesicht verhindert werde. Zu diesem Zweck ist bei starker Schwellung und Entzündung das Gesicht (besonders auch die Augen) mit kalten Umschlägen zu bedecken und besonders das Abkratzen der Schorfe zu vermeiden, deren Abfallen durch Bestreichen mit mildem Fett (Mandelöl, Borvaseline) zu befördern ist. Die Zimmertemperatur soll nicht höher als etwa 15° C. sein; die Luft muß fleißig erneuert werden (offenes Fenster), die Bedeckung sei leicht, die Nahrung leicht verdaulich (Milch, leichte Suppen), das Getränk kühl; etwaige Verstopfung muß durch Klistiere oder milde Abführmittel gehoben werden. Gegen den Ausschlag der Mundhöhle kann eine Lösung von Borax, Borsäure oder hypermangansaurem Kali als Spülwasser angewendet werden. Nach Ablauf des Fiebers reiche man kräftige Nahrung. Während der Abschälungszeit leisten warme Bäder gute Dienste. — Wer Pockenkranke pflegt, lasse sich womöglich vorher frisch mit der Lymphe der Kuhpocken impfen und wasche sich fleißig mit Lösungen von Karbolsäure, Lysol oder Sublimat. Die Krankenwäsche und das Krankenzimmer sind nach überstandener Krankheit zu desinfizieren.

Die **Kuhpocke** oder **Schutzpocke** (Vaccina) ist eine ansteckende fieberhafte Ausschlagskrankheit, die sich an den Eutern der Kühe zeigt, durch Impfung auf den Menschen übertragen läßt und bei dem letzteren die Empfänglichkeit für das Kontagium der Menschenpocken für längere Zeit (durchschnittlich zehn Jahre) zu vernichten vermag. Die Kuhpocke nimmt bei dem Impfling gewöhnlich folgenden Verlauf: kurz nach der Impfung (Vaccination) entsteht eine leichte Rötung um die kleinen Wunden, die aber bald wieder verschwindet, so daß die ersten drei Tage weder eine örtliche noch allgemeine Affektion auftritt. Am vierten Tage wird ein roter, flohstichähnlicher und juckender Punkt (Stippchen) an der Impfstelle sichtbar, der sich bald in ein hartes, rundes, entzündetes, in der Mitte eingedrücktes, etwa stecknadelkopfgroßes Knötchen (Papel) erhebt. Gegen den sechsten Tag verwandelt sich diese Papel allmählich in ein von blaßrotem Hofe umgebenes, bläulichweißes, halbdurchsichtiges Bläschen, welches sich vom siebenten bis neunten Tage auf ähnliche Weise zur eiterigen Pustel ausbildet, wie dies bei der echten Menschenpocke der Fall ist; vom neunten bis elften Tage steht die Pustel auf der Höhe ihrer Entwicklung. Die Entzündung des Bodens, auf welchem die Bläschen und Pusteln stehen, erregt Brennen und Jucken, daher Unruhe des Impflings, oft auch Fieberbewegungen. Nach dem elften oder zwölften Tage trocknet sodann nach und nach der Eiter ein und die Pustel verschorft; nach dem Abfallen des Schorfes bleibt die charakteristische Pockennarbe. Wird nach Jahrzehnten die Impfung wiederholt (Revaccination), so pflegen die eben geschilderten Erscheinungen schwächer und geringer zu sein. Als Nebenzufälle können eintreten: rosenartige Entzündung des Armes, Schwellung der Achseldrüsen, frieselähnlicher Ausschlag um die Pustel herum, Bildung kleiner Knötchen oder Bläschen (in mäßiger Anzahl) am ganzen Körper. Um die Gefahr einer syphilitischen Ansteckung zu vermeiden, die durch die Pockenlymphe syphilitischer Individuen erfolgen kann, impft man jetzt fast ausschließlich mit einer Lymphe, die durch Impfung von Kälbern mit menschlicher Schutzpockenlymphe gewonnen wird, d. i. animale Lymphe. Die oben erwähnten Zufälle: leichter Wundrotlauf u. s. w. lassen sich aber gerade bei Benutzung dieser animalen Lymphe weniger leicht vermeiden als bei Benutzung solcher, die von Kindern entnommen ist. Denn erstere kann niemals ganz frei von Kokken hergestellt werden, wohl aber letztere. Schlimm werden die Folgen aber beim Gebrauch guter animaler Lymphe nie, wenn die Kinder vor und nach der Impfung reinlich gehalten werden.

Das **Varioloid**, die gemilderte Pocke der Geimpften, ist ein fieberhafter Blatternausschlag von milderem Verlauf als die echte Menschenpocke, der bei solchen Personen vorkommt, die vor längerer Zeit schon mit Kuhpocke geimpft worden sind, so daß die Schutzwirkung gegen Menschenpocken keine vollkommene mehr ist. Der Verlauf des Ausschlags ist dem der echten Menschenpocken ähnlich, nur ist das Fieber geringer; die Haut zeigt sich weniger entzündet und geschwollen; der Ausbruch des Ausschlags, meist schon nach einem Tage beendet, geschieht am Körper ziemlich gleichzeitig, und seine Umwandlungen finden rascher und unvollkommener statt; auch bleiben nach Varioloiden

nur sehr seichte, sich bald verwischende Narben zurück. Die Gesamtkrankheit dauert etwa 14 Tage. Die Behandlung ist dieselbe wie bei den echten Pocken.

12. Die **Varizellen, Wasser-, Wind-** oder **Spitzpocken** sind ein fieberhafter, manchmal epidemisch auftretender Bläschenausschlag, der ganz unabhängig von der Menschen- oder Kuhpocke ist (er schützt auch nicht vor der echten Pocke), sich durch seine abweichende Gestalt, durch den Mangel des Nabels, sowie durch seinen Inhalt von den echten Pocken unterscheidet und einen sehr gelinden Verlauf hat. Das Inkubationsstadium (die Zeit zwischen erfolgter Ansteckung und Ausbruch der Krankheit) beträgt durchschnittlich 13 bis 16 Tage. Das Fieber ist sehr gering oder fehlt ganz; der Ausbruch des Ausschlags ist unregelmäßig, geht in kurzer Zeit vor sich und geschieht ohne Brennen und Jucken; die Haut ist nicht gedunsen; die Stippchen sind flacher, verwandeln sich schon am zweiten Tage in Bläschen oder Pustelchen und das Vertrocknen zu einem dünnen Schorfe geschieht so schnell, daß die Gesamtkrankheit in acht Tagen beendet ist. Nur die aufgekratzten und eiternden Pocken hinterlassen Narben. Bisweilen treten auch in der Rachenschleimhaut entzündliche Erscheinungen auf. Der von Windpocken Befallene bleibe im Zimmer oder im Bette bei leichter Diät. Da die Varizellen sehr ansteckend sind, befallen sie die meisten Menschen schon im Kindesalter, worauf man für das ganze Leben immun wird.

13. Der **Keuch-** oder **Stickhusten** ist eine ansteckende, mit eigentümlichen Hustenanfällen verknüpfte Infektionskrankheit, die vorwiegend Kinder (besonders zwischen dem zweiten und achten Lebensjahre) befällt. Gelegentlich werden auch Erwachsene vom Keuchhusten ergriffen; eine zweimalige Erkrankung am Keuchhusten ist sehr selten. Als Träger des Ansteckungsstoffes ist der Auswurf zu bezeichnen; der Krankheitserreger selbst ist noch nicht sicher nachgewiesen, es scheint sich um ähnliche Bakterien wie bei der Influenza zu handeln. Das Eigentümliche bei dem Keuchhusten sind die periodisch wiederkehrenden, durch freie Zwischenräume getrennten krampfhaften Hustenanfälle, von denen ein jeder mit einem langen, keuchenden Einatmen beginnt, worauf fünf, sechs oder noch mehr kurze und gellende Hustenstöße so schnell hintereinander folgen, daß kein Einatmen dazwischen mehr möglich ist. Erst am Ende der Hustenstöße tritt das Einatmen als ein langgedehntes, keuchend-schallendes Stöhnen oder schrilles Pfeifen wieder ein. Mehrere solcher eigentümlicher Ein- und Ausatmungen bilden jeden einzelnen, anderthalb bis zwei Minuten andauernden Keuchhustenanfall; sie können so schnell hintereinander folgen, daß das Kind dem Ersticken nahe ist. Die hierdurch bedingte Störung des Atmens und Blutlaufs gibt sich am Äußeren des vom Anfall ergriffenen Kindes, welches sich gewöhnlich aufrichtet und ängstlich an einen festen Gegenstand anklammert, dadurch zu erkennen, daß das Gesicht bläulichrot oder blau wird (daher auch blauer Husten), die geröteten Augen tränen und vortreten, die bläuliche Zunge aus dem Munde hervorgestreckt ist, Hände und Füße kalt werden, sogar Gesichtszuckungen und allgemeine Krämpfe eintreten. Sehr oft kommt es auch zum Erbrechen (zähen Schleimes und des Genossenen), bisweilen zu Blutungen aus Mund und Nase, oder in die Bindehaut der Augen, sowie zu unwillkürlicher Harn- und Stuhlentleerung, sogar zu Bruchschäden. Nach Beendigung des Anfalles — der entweder ganz von selbst eintrat oder durch Gemütsbewegung, Ärger, Schreck, Weinen oder Lachen, Essen, starke Körperbewegung u. s. w. veranlaßt wurde — ist das Kind kurze Zeit lang noch etwas erschöpft und schwitzt, kehrt dann aber, scheinbar ganz wohl, wieder zu seinem Spiele zurück oder verlangt nach Speise und Trank. Nur wenn die Anfälle (deren Anzahl anfangs gering ist, später in 24 Stunden bis auf vierzig steigen kann) zu schnell aufeinander folgen, namentlich aber wenn das Kind durch hinzutretende Lungenentzündung fieberig wird, bleibt dasselbe auch in der Zwischenzeit leidend, erschöpft, bleich und klagt über Kopf- und Brustschmerzen.

Mit den beschriebenen krampfhaften Hustenanfällen beginnt und endet nun aber die ganze Krankheit nicht, sondern vor Eintritt und nach dem Verschwinden derselben zeigen sich noch andere Krankheitserscheinungen. Beim Beginne des Keuchhustens sind nämlich nur die Symptome eines meist mit etwas Fieber verbundenen Schnupfens und Lungenkatarrhs (Verstopfung der Nase, häufiges Niesen, gerötete Augen, trockener Husten) vorhanden, und dieser erste Zeitraum, den die Ärzte auch

den katarrhalischen nennen, dauert etwa zehn Tage. Die Inkubationszeit ist unbekannt. Auf das katarrhalische Stadium folgt, und zwar mit Aufhören des Fiebers, der krampfhafte Zeitraum, dessen Dauer sehr unbestimmt und nicht unter drei bis vier Wochen, manchmal viel länger ist. Er schließt die eben beschriebenen eigentümlichen Hustenanfälle in sich, die in den ersten 14 Tagen immer heftiger und häufiger werden, dann längere Zeit in derselben Weise fortbestehen und endlich ganz allmählich (selten plötzlich) an Heftigkeit und Häufigkeit abnehmen. Jetzt tritt nun die dritte, sog. kritische oder Schleimperiode ein, in welcher der Husten seinen eigentümlichen krampfhaften Charakter verliert, weniger quälend, mehr feucht und lösend wird und einen reichlichen weißen Schleim aus der Lunge herausbefördert, der aber von den meisten Kindern sofort verschluckt wird. Diese Periode hält ebenfalls noch einige Wochen an und geht nur allmählich in Genesung über. Im allgemeinen rechnet man als Dauer der Krankheit 10 bis 18 Wochen. Die Keuchhustenkrankheit geht in den meisten Fällen in vollständige Genesung über, zuweilen aber endet sie, namentlich durch Hinzukommen von Lungenentzündung oder Miliartuberkulose, mit dem Tode, nur äußerst selten führt sie während des Anfalls zur Erstickung.

Zur Vermeidung des Keuchhustens sind von den Kindern, zumal während des Herrschens einer Keuchhustenepidemie, alle Veranlassungen zu Katarrhen (z. B. kalte, rauhe, unreine Luft) zu meiden. Sodann sind sie von anderen an Keuchhusten Leidenden fern zu halten, denn die meisten Kinder holen sich den Keuchhusten in der Schule, auf Spielplätzen und in Kindergesellschaften. Kinder mit diesem Husten sollen nicht in der Schule zugelassen werden, aber freilich wird die Krankheit im Anfangsstadium vom Lehrer selten rechtzeitig erkannt. Die geringsten Anfälle von Katarrh sind in Keuchhustenepidemien aufs sorgsamste zu überwachen und ist das Kind bei Tag und bei Nacht, und zwar in möglichster Ruhe (nicht herumtollend) in reiner Luft zu halten. Selbstverständlich sind die gesunden Kinder von keuchhustenkranken Geschwistern so streng als möglich abzusondern. Eine arzneiliche Behandlung ist bei Keuchhusten nicht selten überflüssig; häufige Einatmungen von Emser Wasser, durch den Inhalationsapparat zerstäubt, von 1%iger Borsäurelösung, fleißige und gründliche Desinfektion der Zimmer haben sich bei ihm sehr bewährt. Der Keuchhusten kann durch solches Eingreifen sehr abgekürzt werden, und es sollte deshalb nicht unterlassen werden, gleich im Anfangsstadium einen Arzt beizuziehen, damit er diese Maßregeln anordne und leite, auch Verschlimmerungen rechtzeitig entgegentrete. Zum Krankenzimmer wähle man ein möglichst geräumiges, sonniges und luftiges Zimmer und lüfte dasselbe mehrmals täglich gehörig; seine Temperatur betrage gleichmäßig zirka 17° C. Im Sommer können die Kranken den ganzen Tag im Freien zubringen, wenn eine warme, windstille und staubfreie Witterung herrscht, wogegen kalte und feuchte Witterung entschieden nachteilig wirken. Tägliche Waschungen der Brust mit kühlem Wasser, ab und zu ein warmes Bad sind dienlich; in der rauhen Jahreszeit ist auf dem bloßen Leib ein baumwollenes Unterjäckchen zu tragen. Wichtig ist auch die psychische Behandlung des kranken Kindes durch Zerstreuung, durch Abhaltung von Gemütsbewegung und durch Ermahnung zur Unterdrückung und Abkürzung des Hustenkitzels, da bekanntlich Reflexerscheinungen durch festen Willen beeinflußt werden können. Im Anfalle ist das Kind in die Höhe zu richten und nach vorn übergebeugt zu halten; den zähen Schleim entferne man mit dem Finger aus dem Munde. Heftige Anfälle werden durch warme Breiumschläge auf die Brust und durch Einatmen von warmen Wasserdämpfen gemildert. Bei längerer Atemnot des Kindes hilft das Bespritzen mit kaltem Wasser; bei Gefahr von Erstickung kann Brust und Rücken gebürstet und Ammoniak eingerieben werden. Zweckmäßig ist es auch, während des Anfalls Unterkiefer und Zunge stark nach abwärts und vorne zu ziehen (Nägelischer Handgriff). Will der Krampfhusten nicht weichen, dann ist am ehesten vom Wechsel der Wohnung und des Wohnorts, besonders vom beständigen Aufenthalt in warmer und Land- und reiner Bergluft Hilfe zu erwarten. Nach Beendigung der Krankheit müssen noch längere Zeit die genannten Veranlassungen zur Erregung des Hustens gemieden werden. Tritt im Verlauf der Krankheit Fieber ein, so ist dies ein Zeichen, daß eine Komplikation zum Keuchhusten hinzugetreten

ist; das Kind ist nunmehr im Bett zu halten und jedenfalls ein Arzt beizuziehen, wenn solches früher — unzweckmäßigerweise — unterlassen wurde.

14. **Grippe** oder **Influenza** (epidemisches Katarrhfieber, russischer Katarrh oder Blitzkatarrh) heißt eine epidemisch auftretende Allgemeinkrankheit, die meist mit mäßigem Fieber verläuft. Zuweilen beginnt sie aber auch mit Schüttelfrost, auf den schweres Fieber folgt. Die weiteren Krankheitserscheinungen sind: starker Schnupfen und Husten, mancherlei Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, Übelkeit und Brechneigung, schlechter Geschmack, Erbrechen, Durchfall oder Stuhlverstopfung), ziehende Schmerzen im Kreuz und in den Gliedern, an Rheumatismus erinnernde Entzündung und Schmerzen in den Gelenken, auffallende Schwäche und Mattigkeit, heftige Kopfschmerzen (besonders in der Stirn), nicht selten aber auch schwerere Hirnerscheinungen (Schwindelgefühl, Ohnmachtsanfälle, Delirien). Je nachdem dabei die Krankheitserscheinungen seitens der Luftwege, des Verdauungsapparates, der Muskeln und Gelenke oder des Nervensystems vorwiegen, kann man eine katarrhalische, eine gastrische, rheumatische und eine nervöse Form der Influenza unterscheiden, doch kommen meist alle drei Formen miteinander vermischt zur Beobachtung. Die Krankheit kommt ebensowohl unter allen Zonen wie zu jeder Jahreszeit vor und verbreitet sich von Zeit zu Zeit nicht bloß über ganze Länderstrecken, sondern sogar ganze Erdteile, ja die Epidemie des Winters 1889/90 überzog als wahre Pandemie mit ungeheurer Schnelligkeit die ganze Erde. Als Ursache der Influenza hat man eigenartige Bakterien (Influenzabazillen) erkannt, winzig kleine Stäbchen, die an beiden Enden keulige Verdickungen tragen (hantelförmig sind), und sich besonders im Auswurf der Kranken finden. Die Dauer der Krankheit beträgt gewöhnlich 8 bis 14 Tage, doch nimmt bei vielen Personen, namentlich älteren und geschwächten, die Genesung weit längere Zeit in Anspruch. Die Influenza ist nicht nur ein sehr vielgestaltiges, sondern auch ein tückisches Leiden, denn wenn sie auch in vielen Fällen ganz ungefährlich verläuft, so bilden sich doch in anderen durch Vernachlässigung, durch schon vorher bestehende chronische Krankheiten, infolge höheren Alters, leicht Lungenleiden, namentlich Lungenentzündungen, sowie andere Komplikationen schwererer Art aus, die das Leben ernstlich bedrohen können. Deshalb hüte der Kranke das Bett in einem wohlgelüfteten Zimmer, halte eine einfache, aber gute Diät und meide zu zeitiges Ausgehen in das Freie; er warte damit, bis der Husten ganz verschwunden ist. Bekannt ist das große Schwächegefühl, welches auch nach leichter Influenza ungewöhnlich lange zurückbleibt. Da die Influenza von Person zu Person ansteckt, so müssen die Kranken so bald als möglich von den Gesunden getrennt, ihr Auswurf in besonderen Gefäßen aufgefangen und desinfiziert werden. Eine Serumtherapie der Influenza gibt es nicht.

15. **Heufieber** (Heuasthma oder Bostockscher Katarrh), eine eigentümliche, leicht fieberhafte Affektion, die besonders disponierte Personen regelmäßig befällt, sowie sie sich der Einatmung des Blütenstaubes gewisser blühender Gräser (meist kurz vor der Heuernte) aussetzen. Man nahm an, daß dieser eingeatmete Blütenstaub innerhalb der Luftwege aufquelle und eine anhaltende mechanische Reizung der Schleimhäute unterhalte und daß dadurch der mehr oder minder heftige Katarrh der Augen-, Nasen- und Luftröhrenschleimhaut entstehe, der mit Atembeschwerden, Kopfschmerzen, Abspannung, Schlaflosigkeit und mäßigem Fieber einhergeht. Ähnliche Zufälle befallen während der Rosenzeit die Verkäufer in den Blumenläden (sog. Rosenschnupfen, die Folge des massenhaft eingeatmeten Blütenstaubes der Rosen). Eher dürfte es sich um eine Infektionskrankheit mit noch unbekanntem Krankheitserreger handeln. Das Heufieber, welches besonders in England und Nordamerika heimisch ist, aber auch bei uns in Deutschland vorkommt, befällt durchschnittlich mehr Männer als Frauen; seine Dauer beträgt etwa sechs Wochen, mitunter auch mehrere Monate. Die medikamentöse Behandlung ist machtlos; am wirksamsten soll eine Luftveränderung sein (Aufenthalt im Hochgebirge, an der See, längere Seereisen). Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Heufieber hat das sog. Bronchialasthma (s. Krankheiten des Atmungsapparates). Bisweilen empfiehlt es sich, die Nasenlöcher mit einem losen Wattebausch zu verstopfen.

16. Der **Starrkrampf** oder Tetanus ist ein mit Fortbestehen des Bewußtseins

(der Empfindung) einhergehender anhaltender Krampf einzelner Muskeln, besonders der Kaumuskeln (Trismus), wobei der Mund fest zusammengeklemmt wird (Mundklemme oder Kinnbackenkrampf), sowie der Rumpfmuskeln, wobei der Rumpf gewaltsam rückwärts, seitwärts oder vorwärts gezogen wird. Die Muskeln sind dabei gespannt, brettartig hart und der Sitz furchtbarer Schmerzen, die denjenigen beim Wadenkrampf zu vergleichen sind. Diese Muskelkrämpfe können anhaltend sein, aber auch in einzelnen mehr oder minder lang dauernden Anfällen auftreten, die besonders von äußeren Reizungen der Empfindungsnerven hervorgerufen werden, so daß oft schon eine leise Berührung der Haut, ein Luftzug, der dieselbe trifft, ein heftiges Geräusch oder der Versuch zu schlucken u. dergl. hinreichen, einen heftigen Krampfanfall auszulösen. Der Zustand ist umso entsetzlicher, als Bewußtsein und Empfindung meist bis zum Tode ganz ungetrübt sind. Die Dauer der Krankheit, ehe sie in Genesung oder den Tod übergeht, schwankt von nur wenigen Minuten bis zu mehreren Wochen. Der Starrkrampf, der auf einer krankhaft gesteigerten Reflexerregbarkeit beruht, kommt am häufigsten bei Verletzungen, sowie nach Operationen (sog. Wundstarrkrampf), bei Neugeborenen (am ersten bis zum siebenten Tage nach dem Abfallen der Nabelschnur) vor, zuweilen auch ohne nachweisbare Ursache, scheinbar von selbst eintretend. Vergiftung mit Strychnin, Brucin und ähnlichen Stoffen ruft ungefähr dieselben Krankheitserscheinungen hervor. Als Ursache des Starrkrampfes hat man eigenartige Bazillen (Tetanusbazillen) erkannt, dünne borstenartige Stäbchen, die an einem Ende Sporen bilden, so daß sie in diesem Zustande wie ein Trommelschlegel oder eine Stecknadel aussehen, und die sich in Gartenerde, in verfallenem Mauerwerk, an Holzwerk vorfinden. Bei der großen Verbreitung dieser Bazillen wäre Tetanus weit häufiger, wenn nicht eine gewisse Art der Verwundung nötig wäre, damit dieselben im Körper leicht haften. Besonders gefährlich sind durch Holzsplitter verursachte Wunden, ferner Quetschwunden, die stark mit Erde verunreinigt sind. In einigen Gegenden ist die Gefahr der Infektion für Menschen und Tiere (Pferde) besonders groß. — Die eingedrungenen Bazillen verbreiten sich nicht im Körper, sondern wuchern an der Eintrittsstelle und produzieren da ihr Gift, welches sich hauptsächlich im Zentralnervensystem anhäuft. Auch an flüssige Nährböden geben Kulturen von Tetanusbazillen ihr Gift ab, und man kann es aus solchen in großer Menge gewinnen, allerdings stark verunreinigt. Hühner sind seltsamerweise gegen dieses starke Gift fast unempfindlich. Man gewinnt aus dem Blut der mit Bazillen oder Gift behandelten Tiere (Pferde) ein Heilserum, welches zwar der ausgebrochenen Krankheit gegenüber ziemlich machtlos ist, aber vor Ausbruch des Starrkrampfs eingespritzt, denselben fast sicher verhütet. Man wendet es also vorsorglich bei solchen Wunden an, welche Starrkrampf besonders leicht hervorrufen, z. B. bei Verletzungen durch Holzsplitter, bei Überfahrenen, deren Wunden stark mit Straßenstaub und Schmutz verunreinigt sind. Vom Magen und Darm aus tritt keine Infektion mit Tetanus ein.

Auch der sog. idiopathische, scheinbar von selbst eintretende Tetanus scheint durch Infektion mit Tetanusbazillen verursacht. Man hat die Nase und Lunge als Eintrittsstellen in Verdacht und sollen bei ersterer kleine Einrisse, bei letzterer Katarrh die Haftung der Bazillen möglich machen. Für Behandlung der ausgebrochenen Krankheit sind narkotische Mittel (Wein, Opium, Chloral, Chloroform) unentbehrlich, warme Bäder in manchen Fällen nützlich. Daneben suche man jeden Sinnesreiz (Licht, Schall), jede Bewegung und Gemütserregung von dem Kranken fernzuhalten.

17. **Rotlauf, Rose** oder **Erysipel** heißt eine fieberhafte Infektionskrankheit, die sich durch eine eigenartige Hautentzündung zu erkennen gibt und meist mit mehr oder minder erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens (Kopfschmerzen, Mattigkeit, Durst, Benommenheit, Appetitlosigkeit, Übelkeit, selbst Erbrechen) verbunden ist. Sie beginnt gewöhnlich von einer verletzten Stelle (Wunde, Nadelstich, Schrunde u. dergl.) der Haut oder einer oberflächlich gelegenen Schleimhaut (besonders der Nasenschleimhaut) aus plötzlich mit einem Schüttelfrost und mehr oder minder hohem Fieber, mit Schwellung, Hitze, Rötung und Schmerzhaftigkeit der Haut, häufig auch mit Blasenbildung (sog. Blasenrose), sowie mit Anschwellung der benachbarten Lymphdrüsen und hat oft Neigung, sich über

große Partien der Haut zu erstrecken (sog. Wanderrose). Meist geht die Rose unter Abschuppung der Haut oder mit Hinterlassung von Krusten in völlige Genesung über. Auch die Rose wird durch Mikroben hervorgerufen, und zwar durch die kettenförmig angeordneten Streptokokken, die man beim Rotlauf in den Lymphbahnen der Haut findet. Sie dringen wohl immer durch eine kleine Wunde, ein Geschwür, eine unbedeutende Hautschrunde u. dergl. in die Lymphspalten und Lymphgefäße ein; ist dies geschehen, so erfolgt nach 15 bis längstens 60 Stunden unter Schüttelfrost und Fieber der Ausbruch der Rose. Wer den Rotlauf überstanden hat, wird leicht wieder von neuem von ihm befallen; namentlich das weibliche Geschlecht neigt zu rosenartigen Entzündungen. Besonders häufig werden Kopf und Gesicht vom Rotlauf ergriffen (sog. Kopf- und Gesichtsrose), und zwar gibt hier zumeist eine chronische, wenn auch anscheinend geringfügige Verschwärung der Nasenöffnung, der Lippen oder der Augenwinkel den Ausgangspunkt der Krankheit ab. In den unsauberen und schlecht gelüfteten Krankenhäusern der früheren Zeit gesellte sich die Rose gern zu Schußverletzungen und größeren Operationswunden hinzu (sog. Wundrose). — Die Behandlung besteht in Reinigung und Desinfektion vorhandener Wunden und Geschwüre, Entfernung entstandener Krusten und Borken, in Einreibung der geröteten Haut mit Öl und Bedecken mit Verbandwatte; bei hohem Fieber erweisen sich kalte Umschläge, selbst Eisbeutel nützlich; daneben kühlende Getränke, milde Diät, wenn erforderlich Klistiere oder leichte Abführmittel. Das lächerliche Besprechen der Rose hat deshalb mitunter scheinbaren Erfolg, weil die Rose oft nur wenige Tage anhält und einen ziemlich typischen Verlauf hat. Neuerdings wird Behandlung der Rosekranken in Zimmern mit rotem Licht empfohlen.

18. **Epidemischer Genickkrampf** (epidemische Cerebrospinalmeningitis) ist eine schwere fieberhafte, meist epidemisch auftretende Infektionskrankheit, die in einer eiterigen Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshäute besteht, vorwiegend gesunde kräftige Individuen befällt und schon in wenigen Stunden tödlich verlaufen kann. Die Krankheit beginnt fast immer plötzlich mit Schüttelfrost und hohem Fieber, Erbrechen und heftigen Kopfschmerzen, großer Unruhe, Lichtscheu und ziehenden Schmerzen in Muskeln und Gelenken, wozu sich bald eine auffallende Steifheit und Starrheit der Nacken- und Rückenmuskeln (Genickkrampf) gesellt; unter zunehmender Betäubung und Bewußtlosigkeit erfolgt in den meisten Fällen der Tod. Nimmt die Krankheit einen günstigen Verlauf, so erfordert die Genesung gewöhnlich längere Zeit; nicht selten bleiben auch Lähmungen, Seh- und Hörstörungen zurück. Im Beginn der Krankheit pflegt man örtliche Blutentziehungen und große Eisbeutel auf den Kopf und die Wirbelsäule, späterhin gegen die Schmerzen und den Muskelstarrkrampf Einspritzungen von Morphium anzuwenden. Es ist sicher, daß der Genickkrampf durch Mikroben hervorgebracht wird, wenn auch nicht durch eine einzige Art derselben. Vielmehr scheinen ihn alle eitererregenden Kokken hervorrufen zu können. Unzweifelhaft wird die Krankheit durch den menschlichen Verkehr verschleppt; die Kranken sind also möglichst zu isolieren.

19. Die **Tuberkulose** ist die verbreitetste Infektionskrankheit, bald von akutem, bald chronischem Verlauf. Die Tuberkelbazillen dringen durch die Blut- und Lymphbahnen in die Gewebe ein, worauf in letzteren zahlreiche hirsekorngroße (miliare) Knötchen entstehen, die sog. Tuberkel. Sie finden sich entweder vereinzelt ziemlich gleichmäßig über ein Organ verteilt (Miliartuberkulose) oder in größeren Gruppen angeordnet (knotige Tuberkulose); von infiltrierter Tuberkulose spricht man, wenn sehr viele Tuberkelbazillen gleichzeitig einwandern, so daß sich ein ganzes Organ oder größere Teile desselben gleichmäßig entzünden. Die Tuberkelknötchen bestehen aus großen Zellen, von den Epithelien der Gefäße abstammend, und aus kleinen Zellen, nämlich ausgewanderten Leukozyten. Da sie keine Blutgefäße besitzen, ist ihr Wachstum und ihre Lebensdauer beschränkt, und sie erfahren sehr bald nach ihrem Entstehen eine eigentümliche Veränderung, indem sie eintrocknen und sich in eine gelbe käsige Masse verwandeln. In diesem Zustand können sie lange Zeit verharren; häufig erweichen sie aber auch und verwandeln sich allmählich in eine dicke rahmähnliche Flüssigkeit, die ätzend und zerstörend auf das benachbarte Gewebe wirkt und so Veranlassung zur Bildung von mehr oder minder großen Höhlen (Kavernen) oder tuberkulösen

Geschwüren gibt, wohl immer unter Mitwirkung zahlreicher anderer Mikroben, namentlich der eitererregenden Kokken, die sich gern in den erkrankten Geweben ansiedeln. Tuberkeln können sich in allen Organen des Körpers entwickeln; am häufigsten wird ihre Ablagerung in den Lungen, dem Kehlkopf, dem Darmkanal und dem Bauchfell, in den Hirnhäuten und dem Gehirn, sowie in den Lymphdrüsen und in den Geschlechtsorganen beobachtet. Unter günstigen Verhältnissen kann zweifelsohne eine Vernarbung und damit Heilung der tuberkulösen Geschwüre und Kavernen zu stande kommen. Begünstigt wird, wie es scheint, das Auftreten der Tuberkulose durch schlechte Ernährung, Blutarmut, sowie anhaltende übermäßige geistige und körperliche Anstrengungen. Die Tuberkelbazillen wurden gleichzeitig (1882) von Prof. Baumgarten (Königsberg) und Prof. Koch (Berlin) aufgefunden und als die Erreger der Tuberkulose nachgewiesen. Sie sind zierliche, kleine schlanke Stäbchen (siehe Tafel I S. 16), die nur durch besondere Behandlungsmethoden unter dem Mikroskop zu erkennen sind und deren Länge etwa einem Drittel des Durchmessers eines roten Blutkörperchens entspricht. Man kann diese Bazillen in geeigneten Nährflüssigkeiten in Reinkulturen beliebig weiter züchten und durch Einimpfen derselben in das Blut, unter die Haut, in die Bauchhöhle oder in die vordere Augenkammer gesunder Tiere bei diesen unzweifelhafte Tuberkulose erzeugen, die sich von der Impfstelle aus mehr oder minder schnell über den ganzen Körper verbreitet.

Die Tuberkulose ist also eine durch Impfung direkt übertragbare und unter gewissen Bedingungen ansteckende Infektionskrankheit, die unter den Menschen vielleicht durch den Genuß von Milch und Fleisch perlsüchtiger (tuberkulöser) Rinder[1]), sowie durch Einatmung in der Luft schwebender, aus dem Auswurf Schwindsüchtiger stammender Bazillen verbreitet wird. Getrockneter bazillenhaltiger Auswurf von Tuberkulösen behält mindestens acht Wochen hindurch seine Ansteckungsfähigkeit, kann leicht in das Freie gelangen, überallhin verschleppt und schließlich an Staubpartikelchen haftend eingeatmet werden und so den Ausbruch von Lungentuberkulose hervorrufen. Beim Husten der Schwindsüchtigen wird ferner bazillenhaltiger Schleim zerstäubt, die feinsten Tröpfchen können lange in der Luft schweben und ebenfalls eingeatmet werden. Unter normalen Verhältnissen richten die eingeatmeten Bazillen wohl nicht viel Schaden an. Immer scheinen noch besondere, das Einnisten der Bazillen begünstigende Momente, wie Entblößung der Schleimhaut vom schützenden Epithel (infolge von Katarrhen und Entzündungen), stagnierendes und sich zersetzendes Sekret, schlaffes und blutarmes Gewebe, eine Schwäche der Gewebe u. dergl. mehr erforderlich zu sein, was man damit erklärt, daß die Tuberkelbazillen überaus langsam wachsen und sich nur da einzunisten vermögen, wo sie sich in geschützter Lage vermehren und festen Fuß fassen können; von dem gesunden und widerstandsfähigen Körper werden sie wieder nach außen entfernt, ehe sie ihre nachteiligen Wirkungen entfalten können. Wäre den Bazillen das Eindringen in die Gewebe unter normalen Verhältnissen nicht so wesentlich erschwert, so müßte die Tuberkulose, mit der an dichtbevölkerten Orten jeder Mensch mehr oder weniger häufig in Berührung kommt, in der Tat noch viel häufiger und verbreiteter sein, als dies in Wirklichkeit der Fall ist. Nach der allgemeinen Erfahrung sind sogar Ärzte nicht besonders gefährdet; über die Gefahr, der sich Krankenpflegerinnen von Tuberkulösen aussetzen, lauten die Urteile verschieden. Wenn genügend desinfiziert und in den Krankenzimmern streng auf Reinlichkeit gesehen wird, scheint die Gefahr der Ansteckung jedenfalls sehr mäßig; in engen und unreinlichen Wohnungen aber beobachtet man allerdings, namentlich unter Eheleuten, Ansteckung von Person zu Person nicht so selten. Allgemein bekannt ist auch, daß die Tuberkulose in gewissen Familien besonders häufig auftritt. Ob es sich dabei um eine ererbte Disposition, also etwa ererbte Schwäche der Gewebe handelt — welche freilich noch

[1]) In den Knoten und Geschwüren der Lunge von perlsüchtigen Rindern finden sich ebenfalls Tuberkelbazillen, die mit den menschlichen wohl allerdings nicht vollkommen identisch sind. Über das Verhältnis beider Mikroben zueinander sind gegenwärtig die Untersuchungen im Gang.

nachzuweisen wäre —, oder um direkte Übertragung von Tuberkelbazillen von den Eltern auf den Embryo, ist zur Zeit noch unentschieden. Die Anhänger der letzteren Meinung weisen darauf hin, daß die Tuberkulose lange Zeit latent bleiben könne, daß z. B. die Lymphdrüsen sehr vieler Menschen einzelne Tuberkelbazillen beherbergen, ohne daß sich diese bemerklich machen. Die Tuberkulose des Kindesalters verläuft meist unter der harmloseren Form der Skrofulose oder der lokalen Gelenktuberkulose, gefährlich wird die Krankheit erst als Lungentuberkulose oder als allgemeine Tuberkulose (akute Miliartuberkulose), wenn also die Tuberkeln aus den Drüsen, Gelenken in den Kreislauf gelangen und sich in den Hirnhäuten, der Lunge u. s. w. ansiedeln. Man findet unter der Nachkommenschaft Tuberkulöser außer Lungenschwindsüchtigen in der Tat auffallend viel Skrofulöse, an Knochen- und Gelenktuberkulose Leidende.

Was außer Vorsicht beim Heiraten hinsichtlich der Vorbeugung der Tuberkulose nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft getan werden kann, ergibt sich aus dem eben Angeführten von selbst. Vor allem gilt es, die Anhäufung von Bazillen in der Luft und damit ihre Einatmung so viel als möglich zu beschränken, weshalb der bazillenhaltige Auswurf der Tuberkulösen in Spucknäpfen zu sammeln, zu verbrennen oder sonst zu desinfizieren ist, auch die von ihnen benutzten Kleider, Wäsche und Betten sind vor weiterem Gebrauch gründlichst zu desinfizieren und es ist jederzeit für möglichste Reinlichkeit und ausgiebige Lüftung und Ventilation der vom Kranken bewohnten Zimmer zu sorgen. Da weiterhin eine normale Beschaffenheit der Schleimhäute das Eindringen und Einnisten der Bazillen erschwert, so sind eine vernünftige Abhärtung und Kräftigung des ganzen Körpers, die sorgsamste Beachtung vorhandener Katarrhe, eine zweckmäßige Ernährung und der möglichst ungeschmälerte Genuß reiner und guter Luft als die wirksamsten Schutzmittel gegen Tuberkulose bei dazu Disponierten zu bezeichnen. Milch und Fleisch perlsüchtiger Tiere sollten jedenfalls nur gut gekocht, bei hochgradiger Perlsucht gar nicht genossen werden, was freilich nur durch größere Vorsicht bei der Milchgewinnung (als jetzt üblich) und durch eine strenge obligatorische Fleischbeschau erreicht werden kann. Die Frage, ob durch perlsüchtige Tiere die Tuberkulose auf den Menschen übertragen werden kann oder nicht, ist noch eine offene. Behring, der Erfinder des Diphtherieheilserums, ist der Ansicht, daß Säuglinge sehr häufig durch tuberkelhaltige Milch perlsüchtiger Kühe angesteckt werden und hält dies für die wichtigste Quelle menschlicher Tuberkulose. Auch er muß annehmen, daß die im Säuglingsalter eingewanderten Tuberkelbazillen viele Jahre lang im Körper irgendwo liegen bleiben und erst im späteren Alter durch Gelegenheitsursachen aktiv und gefährlich werden. — Ganz befriedigend ist, wie man sieht, keine der bisherigen Theorien über die Entstehung dieser Krankheit.

Die Behandlung der Tuberkulose sollte natürlich danach streben, die in den Körpergeweben, z. B. in den Lungen, eingenisteten Bazillen zu vernichten, doch ist bis jetzt kein Mittel bekannt, das dieses vermöchte, ohne zugleich auch die betreffenden Gewebe selbst zu zerstören. Auch das Kochsche Heilverfahren, bestehend in Einspritzungen von Tuberkulin — d. i. ein mit Hilfe einer 40- bis 50%igen Glyzerinlösung hergestelltes Extrakt aus Reinkulturen von Tuberkelbazillen — hat den enthusiastischen Erwartungen, mit denen seine Veröffentlichung begrüßt wurde, nicht entsprochen. Bei seinen langjährigen Forschungen über die Lebensgeschichte der Tuberkelbazillen glaubte Koch die Beobachtung gemacht zu haben, daß es durch fortgesetzte Einspritzungen mit verdünntem Tuberkulin gelingt, Meerschweinchen gegen die Impfung mit Tuberkelbazillen unempfänglich zu machen, sowie tuberkulöse Tiere zu heilen, und er empfahl deshalb in seiner berühmten Veröffentlichung vom 13. November 1890, das Verfahren auch beim tuberkulösen Menschen in Anwendung zu bringen. Diese Beobachtung Kochs hat sich aber weder beim Meerschweinchen bestätigt, noch hat das Verfahren beim tuberkulösen Menschen Erfolge gehabt. Das Tuberkulin ist kein chemisch reiner Körper, sondern ein Gemisch verschiedener, aus Tuberkelbazillen gewonnener entzündungserregender Substanzen; es stellt eine bräunliche klare Flüssigkeit dar, die für den Gebrauch erst erheblich verdünnt und dann unter die Haut eingespritzt wird. Beim gesunden Men-

schen bewirkt die Einspritzung von 0,25 ccm nach vier bis fünf Stunden schwere Krankheitserscheinungen mit Schüttelfrost, hohem Fieber, Übelkeit, Atembeschwerden und anderen Zeichen einer schweren Allgemeinerkrankung, die nach etwa zwölf Stunden nachlassen und am nächsten Tage wieder verschwunden sind; Einspritzungen von 0,01 ccm und darunter haben beim Gesunden gar keine Krankheitserscheinungen zur Folge. Ganz anders bei Tuberkulösen; bei ihnen erfolgt auf dieselbe Dosis des Mittels (0,01 ccm) nicht bloß eine sehr lebhafte allgemeine Reaktion mit Schüttelfrost, hohem Fieber, Gliederschmerzen, Hustenreiz und großer Mattigkeit, sondern auch eine heftige örtliche Reaktion des erkrankten Organs, indem in der Umgebung der tuberkulösen Herde eine lebhafte akute Entzündung mit Eiterung, selbst brandiger Abstoßung eintritt, durch die aber die Bazillen nicht getötet werden. Die unbefangene Prüfung des Kochschen Verfahrens am Krankenbett hat, wie oben bemerkt, ergeben, daß dasselbe bei fortgeschritteneren Fällen von Tuberkulose beim Menschen in der Regel nichts nützt, ja unter Umständen selbst gewisse Gefahren mit sich bringt, so daß man von seiner weiteren Anwendung meist abgesehen hat[1]). Unter diesen Umständen muß man auch jetzt noch bei der Behandlung der Tuberkulose das Hauptgewicht darauf legen, daß der Naturheilungsprozeß, der unter günstigen Bedingungen auch die eingedrungenen Bazillen zu überwinden vermag, durch Abhaltung aller Schädlichkeiten, namentlich übermäßiger Arbeit, durch reine, möglichst staub- und bakterienfreie Luft (am besten Waldluft), durch leichtverdauliche, nahrhafte Kost, gehörige Hautpflege, durch eine verständige Abhärtung und Kräftigung des Körpers gehörig unterstützt wird. Dazu sollen neben geeigneten klimatischen Kuren auch die Heilstätten für Lungenkranke dienen.

Die meist chronisch verlaufenden tuberkulösen Erkrankungen der einzelnen Organe werden zweckmäßiger in den Abschnitten über die Organkrankheiten behandelt, hier soll nur von der sog. akuten Miliartuberkulose die Rede sein, welche zuweilen ähnliche Erscheinungen zeigt wie der Typhus und früher meist mit ihm verwechselt wurde. — Wenn etwa die Knochen oder Lymphdrüsen abgekapselte und dadurch unschädlich gemachte Tuberkelbazillen beherbergen, so können diese mobil werden und in den Blut- oder Lymphstrom gelangen, wenn die betreffenden Lymphdrüsen etwa Sitz einer Entzündung werden. Die reichliche Durchblutung und die Durchtränkung der Drüse mit Exsudat bereitet dem Tuberkelbazillus einen geeigneten Nährboden für seine Vermehrung und bahnt seiner Brut den Weg in den Blut- und Lymphstrom. Solches geschieht z. B. in Lymphdrüsen der Lunge, die so häufig abgekapselte Tuberkelbazillen enthalten, nach Masern und Keuchhusten. Die mobil gewordene Brut gibt nun Anlaß zu Bildungen von Tuberkelknötchen in vielen Organen. Besonders bevorzugt in dieser Beziehung ist die Spinnwebenhaut an der Basis des Gehirns, die Lunge und ihr seröser Überzug, die Organe des Bauchs und das Bauchfell. Die akute Miliartuberkulose verläuft also, neben charakteristischem Fieber, teils unter dem Bild einer Hirnkrankheit, teils einer Lungen- und Rippenfellentzündung, teils einer Bauchfellentzündung und ist wie gesagt vom Typhus, auch von der gewöhnlichen eitrig-serösen Hirnhaut- und Rippenfellentzündung, von schwerer katarrhalischer Lungenentzündung, von gewöhnlicher Bauchfellentzündung zuweilen recht schwer zu unterscheiden. Charakteristisch für die Krankheit ist das Schwächerwerden und Wiederanschwellen des Fiebers in Perioden, die meist eine Anzahl von Tagen umfassen, denn die Aussaat von Tuberkelbazillen in die Organe geschieht selten nur einmal, sondern meistens öftere Male und jede neue Aussaat ist von einer Erhöhung des Fiebers begleitet, die langsam abnimmt, wenn sich die Bazillen an minder gefährlichen und nicht allzu zahlreichen Stellen festgesetzt haben. In schweren Fällen, wenn von Anfang an sehr zahlreiche und virulente Bazillen in den Kreislauf gelangen, sinkt freilich das Fieber vom ersten Anfall an nicht mehr ab und die Krankheit endet nach kurzer Dauer unter stürmischen Erscheinungen mit dem Tode. Aber auch von langsamer verlaufender Miliartuberkulose ist kaum eine Genesung zu hoffen. Wenn die Krankheit einmal sicher diagnostiziert werden konnte, ist der Kranke auch so gut wie sicher verloren, und der vorübergehende Nachlaß des Fiebers und

[1]) Sehr zweckmäßig ist die Anwendung des Tuberkulins in geeigneter Dosis zur Frühdiagnose der Tuberkulose beim Menschen und Rindvieh.

der übrigen Symptome erfüllt nur die Angehörigen mit eitler und trügerischer Hoffnung, nicht aber den sachverständigen Arzt. Die Behandlung ist rein symptomatisch, gegen Kopfschmerz legt man Eisblasen auf den Kopf und gibt im Notfall narkotische Mittel, gegen Bauchschmerz und Durchfall wendet man Kataplasmen und Opium an u. s. w., und es gelingt wenigstens, die Qualen des Kranken (in den meisten Fällen Kinder) erheblich zu lindern.

20. Die **Wechselfieber** oder **Malariafieber** werden durch Protozoen verursacht, welche nach neuen Untersuchungen eine doppelte Entwicklung haben: eine ungeschlechtliche im Blute des Menschen, eine geschlechtliche im Körper einer bestimmten Moskitoart (Moskito von der Gattung Anopheles). Durch den Stich eines solchen Moskito gelangen entwicklungsfähige Keime, die in den Speicheldrüsen des Insektes angehäuft sind, in das Blut des Menschen; sie wandern in die roten Blutkörperchen ein, deren Hämoglobin sie zerstören. Sie wachsen in denselben und vermehren sich durch Teilung; die frei gewordenen kleinen Keime (Amöbulen) gelangen in das Blutplasma des Kranken und in neue Blutkörper, wo sie wieder wachsen und sich teilen. Man nennt diesen Vorgang Sporulation und im Stadium der Teilung wird jedesmal ein neuer Fieberanfall ausgelöst. Schließlich bilden sich männliche und weibliche Formen, Gameten genannt. Die Befruchtung derselben geht aber nicht im menschlichen Blut vor sich, sondern erst wieder im Körper eines weiteren Moskito, in welchen die geschlechtsreifen Amöbulen dadurch gelangen, daß ein solches Insekt bei dem malariakranken Menschen Blut saugt. Um die Malaria auszurotten, kann man also versuchen, die Menschen durch passenden Schutz der Wohnungen (Gazefenster, moskitosichere Türen; durch Moskitonetze, durch passende Kleidung, Masken u. s. w.) vor dem Stich der betreffenden Moskitoart, dem man besonders bei Nacht im Schlaf ausgesetzt ist, zu schützen oder die Moskito auszurotten — zu diesem Zweck hat man vorgeschlagen, die stehenden Gewässer, worin die Brut der Moskito heranwächst, mit Erdöl zu übergießen — oder endlich die Amöbulen im Körper des Menschen rechtzeitig durch Chinin zu vergiften. Man kennt verschiedene Arten von Protozoen, die Wechselfieber verursachen, nämlich solche, die in gemäßigter Zone vorkommen, und die Parasiten der viel gefährlicheren tropischen Malaria. Letztere sind den bei uns einheimischen in Aussehen und Entwicklung sehr ähnlich, nur erheblich kleiner und feiner. Sowohl die Parasiten unserer als der tropischen Malaria teilt man in Tertian- und Quartanparasiten, indem bei den ersten zweimal 24 Stunden, bei den letzteren dreimal 24 Stunden von einer Sporulation zur anderen vergehen; der Fieberanfall kommt also bei der ersten Form jeden dritten Tag, bei der zweiten Form jeden vierten Tag (tertius und quartus). Mischinfektionen von Tertian- und Quartanparasiten, von Parasiten der europäischen und tropischen Malaria, sind bekannt und diese Krankheitsformen sind schwerer als die einfachen.

Das **kalte, intermittierende** oder **einfache Wechselfieber** ist also dadurch charakterisiert, daß einzelne, meist zu derselben Tageszeit erscheinende Fieberanfälle (Paroxysmen) durch fieberfreie Tage (Apyrexien) voneinander getrennt sind, also periodisch auftreten. Jeder dieser Anfälle besteht aus einem länger oder kürzer (eine halbe bis vier, auch sechs Stunden) andauernden, mehr oder weniger heftigen Frost (mit Gänsehaut, eingefallenem bleichen Gesicht, blauen Nägeln, großem Durst), dem gewöhnlich (drei bis vier Stunden lang) starke brennende Hitze (mit trockener, gedunsener und geröteter Haut, großem Durst, Kopfschmerz und sogar Phantasieren) und schließlich ein tüchtiger, säuerlich riechender Schweiß folgt. Das Schweißstadium hat gewöhnlich eine Dauer von zwei bis vier Stunden, so daß der ganze Fieberanfall in der Regel sechs bis zehn Stunden währt. In der fieberfreien Zeit klagt der Kranke nur über Appetitmangel und verdorbenen Magen, vielleicht auch noch über Mattigkeit. Das am meisten beim Wechselfieber beteiligte Organ ist die Milz, die stets anschwillt und bisweilen (besonders wenn der Kranke viele Anfälle auszuhalten hatte) eine ganz enorme Größe erreichen und behalten kann. Bei schwerem Wechselfieber enthält das Blut reichliche Mengen schwarzer Pigmentkörperchen, die Überreste zerstörten Blutstoffes (sog. Melanämie oder Schwarzblütigkeit). Bisweilen tritt die Krankheit nicht in den oben beschriebenen typischen Anfällen (am dritten oder vierten Tag) auf, son-

dern verrät sich nur durch intermittierende Krankheitserscheinungen, namentlich Nervenschmerzen, die sich durch ihre regelmäßige Wiederkehr nach gesünderen Zwischenräumen als Wirkung des Malariagiftes zu erkennen geben (sog. verkapptes oder larviertes Wechselfieber). Gefährlich kann das kalte Fieber dann werden, wenn die Ansteckung fort und fort weitergeht und die Fieberanfälle nicht durch Chinin bekämpft werden, in welchem Falle in der Regel eine bleibende Vergrößerung und Verhärtung der Milz mit Wassersucht entsteht. Chinin verhindert das Zustandekommen der Sporulation. Der Arzt kann also, gestützt auf die Blutuntersuchung, das Chinin rechtzeitig geben und den drohenden Fieberanfall unterdrücken. Wird dies eine Zeitlang fortgesetzt, so tritt Genesung ein, sofern nicht fortwährend neue Ansteckung erfolgt. Die Behandlung während des Fieberanfalles ist einfach; beim Froste halte sich der Patient warm und trinke Warmes, bei der Hitze sei das Verhalten kühlend, beim Schweiße, der vollständig abgewartet werden muß, wieder etwas wärmer. Nach völlig beendetem Schweiß ist die Wäsche zu wechseln und die frische Wäsche gehörig durchwärmt anzuziehen. In der fieberfreien Zeit hat der Kranke eine leichte, aber kräftige Diät zu führen und alle körperlichen wie geistigen Anstrengungen zu meiden; er hüte sich ferner vor Erkältung und Durchnässung, lege des Abends wärmere Kleidung an, schlafe nie im freien oder bei offenem Fenster, sondern bediene sich eines Moskitonetzes. Im Notfall verlasse man die Malariagegend. Zur Verhütung der Krankheit ist es in Malariagegenden zweckmäßig, jeden zehnten und elften Tag 1 g Chinin in löslicher Form zu nehmen.

Das **Wechselfieber** der heißen Klimate ist weit bösartiger als das unsere. Es zeichnet sich durch einen ungewöhnlich raschen und lebensgefährlichen Verlauf aus, hat nicht immer die fieberfreie Zeit wie unser kaltes Fieber und ähnelt in manchen Symptomen dem Nervenfieber. Es ist in verschiedenen Gegenden unter verschiedenen Namen bekannt, als: Klima-, Tropen-, Küsten-, Marsch-, Jungle-, Batavia fieber und stellt sich vorwiegend während der Regenzeit ein. Auch hier ist Chinin das Hauptmittel, leider aber nicht so wirksam wie bei unserer Malaria. Wird hierdurch dem Fieber nicht alsbald Einhalt getan, so ist die sofortige Übersiedelung aus der Malariagegend in ein höher gelegenes warmes Gebirgsland ganz unerläßlich. Ob das sog. Schwarzwasserfieber, das mit Betäubung, hohem Fieber, Stocken der Urinentleerung oder Entleerung eines durch Blutfarbstoff dunkel gefärbten Urins einhergeht und in kürzester Zeit zum Tode führt, eine besonders schwere Form von Malaria oder eine schwere Vergiftung durch Chinin ist, scheint noch nicht genügend festgestellt.

21. Die **Syphilis** oder Lustseuche (Venerie oder Venerische Krankheit) ist eine sehr chronisch verlaufende, ansteckende, ohne Zweifel durch einen spezifischen Mikroben erzeugte Infektionskrankheit, die sich durch eine Reihe eigenartiger, entzündlicher Prozesse in den verschiedensten Geweben und Organen des Körpers kundgibt und immer Jahre, manchmal auch Jahrzehnte zu ihrer Heilung bedarf. Der Krankheitserreger ist noch nicht sicher bekannt. Die Syphilis entsteht in den allermeisten Fällen durch den Geschlechtsverkehr, bisweilen auch durch Übertragung syphilitischer Geschwürsabsonderungen auf wunde Stellen der Haut (z. B. beim Rasieren), namentlich der Lippen (Kuß), Finger und Zehen — erworbene Syphilis —; in anderen Fällen wird die Krankheit vom Vater während der Zeugung oder von der Mutter während der Schwangerschaft und des Stillens auf das Kind übertragen — ererbte oder angeborene Syphilis —. Bei der erworbenen Lustseuche ist der gewöhnliche Verlauf der, daß zwei bis vier Wochen nach dem infizierenden Verkehr sich an den Geschlechtsteilen ein oft kleines und deshalb vom Kranken unbeachtetes hartes Knötchen von der Größe einer Linse oder Erbse bildet (sog. harter oder indurierter Schanker), das sich nach einiger Zeit in ein unreines mißfarbiges Geschwür verwandelt; dabei stellen sich schmerzlose, nur selten in Vereiterung übergehende Anschwellungen der Leistendrüsen (sog. indolente Bubonen) ein. Diese mehr örtlichen Erscheinungen nennt man die primären. Sechs bis acht Wochen nach dem Auftreten der Primärerscheinungen und etwa zehn Wochen nach der Infektion beginnen die Sekundärerscheinungen, welche nun, über den ganzen Körper verbreitet, der Ausdruck einer Allgemeininfektion

sind. Sie werden nicht selten von leichtem Fieber eingeleitet und bestehen aus Anschwellungen der Lymphdrüsen an vielen Körperstellen, ferner den syphilitischen Hautausschlägen (sog. Syphiliden), die entweder Flecken, Schuppen, Knötchen, Knoten oder Eiterbläschen bilden, sich meist über den ganzen Körper verbreiten, im Gesicht, vorzugsweise an der Stirn (corona Veneris, Venusblütchen) ihren Sitz haben und sich im allgemeinen durch eine braunrote, kupferige Färbung auszeichnen. Die Schleimhäute erkranken meist zuerst in Form einer einfachen, anscheinend katarrhalischen Mandel- und Rachenentzündung, welche aber nicht selten in Geschwüre übergeht. Endlich gehören zu den Sekundärerscheinungen die sog. breiten Kondylome, flache breite Wucherungen, die sich hauptsächlich in der Nähe des Afters und der Geschlechtsteile entwickeln. Auch Ausfallen der Haare kommt frühzeitig vor. Zu den späten Sekundärerscheinungen gehört die Entzündung der Regenbogenhaut des Auges. Die ersten allgemeinen Krankheitserscheinungen heilen nun meist ab, es entwickelt sich aber nach kürzerer oder längerer Zeit scheinbarer Gesundheit ein Rückfall und so wechselt das Befinden in den ersten zwei bis drei Jahren nach der Ansteckung vielfach. Ohne scharfe Grenze gehen endlich die Sekundärerscheinungen in die sog. tertiären über. Charakteristisch für letztere sind namentlich die sog. Gummigeschwülste, größere oder kleinere Knoten in den verschiedensten Organen, die nicht selten zerfallen und durch Erweichung und Aufbruch zu tiefen und schlecht heilenden Geschwüren führen. Die tertiäre Syphilis ist nicht mehr ansteckend. — Die Krankheit verläuft, wie bemerkt, langsam, nicht kontinuierlich, sondern mit (oft langen) Pausen zwischen den einzelnen Ausbrüchen, sie heilt in vielen Fällen im Laufe der Jahre von selbst oder wenigstens unter sachgemäßer Behandlung vollständig ab, in anderen ist sie, ohne daß man den Grund weiß, äußerst hartnäckig, führt zu den schwersten tertiären Formen und zum frühen Tod. — Die angeborene oder hereditäre Syphilis gibt sich durch bald nach der Geburt auftretende Haut- und Schleimhautaffektionen, ausgedehnte Geschwüre, Stockschnupfen und hochgradige Abmagerung zu erkennen; oft werden solche Kinder vielfach vorzeitig tot geboren oder sterben schon in den ersten Wochen nach der Geburt.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Syphilis muß betont werden, daß das einzige sichere Schutzmittel darin besteht, sich der Gefahr einer syphilitischen Ansteckung überhaupt nicht auszusetzen. Die örtlichen Vorsichtsmaßregeln sind hier von geringerer Bedeutung als bei den anderen Geschlechtskrankheiten. Verdächtige wunde Stellen sind ebenso wie die nach einigen Tagen oder Wochen entstehenden kleinen Knötchen sofort der ärztlichen Behandlung zu unterziehen; vollends erfordert die Behandlung der ausgebrochenen Krankheit durchaus die Beratung eines tüchtigen Arztes; vor brieflicher Beratung, vor der Beratung durch unwissende Pfuscher und Scharlatane (an die sich derartige Kranke aus falschem Schamgefühl leider vorzugsweise wenden), sowie vor dem Selbstkurieren kann nicht eindringlich genug gewarnt werden, da hierdurch nur zu häufig dauernder und nicht wieder gut zu machender Schaden gestiftet wird. Bei rechtzeitiger und zweckmäßiger Behandlung ist die Syphilis in der Regel der Heilung wohl zugänglich, während Vernachlässigung und falsche Behandlung die schwersten Folgen nach sich ziehen können. Man vergesse übrigens nie, daß die Krankheit nicht mit einem Schlage, sondern erst nach wiederholten, oft durch längere Zeiträume voneinander getrennten Nachschüben abheilt, und laufe deshalb nicht voll Ungeduld von einem Arzt zum anderen. In leichten Fällen kann eine einfache diätetische Behandlung bisweilen genügen; in schwereren sind aber die beiden Hauptmittel, Quecksilber und Jod, nicht zu entbehren, die aber nur in der Hand des umsichtigen Arztes Ersprießliches leisten. Am wirksamsten ist das Quecksilber in der Form der sog. Schmier- oder Inunktionskur, bei der wochenlang täglich 3 bis 4 g graue Quecksilbersalbe in die Haut verschiedener Körperstellen eingerieben werden; doch bedarf die Schmierkur zur Verhütung der chronischen Quecksilbervergiftung ganz besonders sorgfältiger Überwachung seitens des Arztes. Desgleichen muß auf sorgfältige Mundpflege geachtet werden. Während der ganzen Krankheit müssen die Kranken mäßig und vorsichtig leben und sich vor Exzessen jeder Art hüten; die Diät sei leicht verdaulich, nicht zu reichlich; Bier, Wein und Kaffee sind nur in geringen Mengen zu genießen. Auch

vor Erkältungen müssen sich solche Kranke sorgfältig in acht nehmen, sich daher warm kleiden, sowie rauhe Nachtluft, nächtliche Exzesse und Durchnässung meiden. Auch ist stets eine reine Luft und eine gehörige Hautpflege (durch häufige warme Bäder) unumgänglich erforderlich. Da endlich keine Krankheit so leicht auf die Nachkommen übertragen wird, wie die Syphilis, so dürfen derartige Kranke nicht eher an das Heiraten denken, bis mehrere Jahre seit dem Erlöschen der letzten Krankheitserscheinungen, mindestens aber fünf Jahre seit dem ersten Ausbruch der Krankheit verflossen sind. Man verabsäume nicht, über diesen überaus wichtigen Punkt das Gutachten seines Arztes einzuholen und gewissenhaft zu befolgen.

22. Eine seltene, bei uns epidemisch auftretende Infektionskrankheit ist das **Frieselfieber.** Man beobachtet dabei auf der Haut kleine Bläschen mit rotem Hof, starken Schweiß, ferner Fieber, mit welch letzterm die Krankheit beginnt. Der Ausschlag zeigt sich am dritten oder vierten Tag, der Inhalt der Bläschen ist zuerst wasserklar, trübt sich aber später durch Bildung von Eiterkörpern. Mit dem Auftreten des Ausschlags läßt der Schweiß und das Fieber mit seinen Beschwerden (Kopfweh, schlechter Magen) in den leichten Fällen nach. Die Sterblichkeit war in einzelnen Epidemien recht beträchtlich, in den meisten ist sie aber mäßig. Der Tod erfolgt bei hohem Fieber unter den Erscheinungen von Herzlähmung. Man kennt den Krankheitserreger noch nicht und ist im Zweifel darüber, ob Infektion von Person zu Person möglich ist. Die Behandlung ist kühlend, man darf die Schweißbildung nicht befördern, im übrigen nur symptomatisch.

23. Der **Rotz** oder **Wurm** ist eine Infektionskrankheit der Pferde, Esel, Maultiere mit eigentümlichen Verschwärungen der Nasenschleimhaut, Verhärtung der Kehlgangsdrüsen und üblem, ansteckendem Nasenausfluß. Er überträgt sich, auf die Bindehaut gebracht, namentlich aber durch kleine Hautwunden, leicht auf den Menschen und ruft bei diesem lebensgefährliche Symptome hervor (Verschwärungen der Mund- und Rachenhöhle, des Kehlkopfs und der Luftröhre, verjauchende Hautentzündungen, schweres Fieber). Als Ursache des Rotzes hat man einen eigentümlichen Bazillus erkannt, der sich in dem Sekret der Rotzgeschwüre und der Rotzknoten findet. Nur die größte Sorgfalt kann bei der Pflege rotzkranker Tiere und Menschen vor Ansteckung schützen; aller Umgang mit denselben ist auf die kürzeste Zeit zu beschränken; wer Verletzungen oder kleine Wunden der Haut hat, soll überhaupt nicht Rotzkranke pflegen. Wurde der Wärter mit Rotzgift beschmutzt, so ist dasselbe durch Waschen mit Karbolwasser (5 : 100) oder Sublimatlösung (1 : 1000) zu entfernen; eine etwa erfolgte Verletzung darf nicht ausgesaugt werden, sondern ist sofort tüchtig auszubrennen oder zu ätzen.

24. Der **Milzbrand** ist gefährlicher, weil viel leichter auf den Menschen zu übertragen als der Rotz. Er ist eine äußerst verderbliche, durch die Einwanderung der Milzbrandbazillen in das Blut entstehende Seuche des Rindviehs, der Pferde, Schafe und Schweine, die infolge einer rapiden Zersetzung des Blutes entweder unter den Symptomen des Schlagflusses oder nach dem Auftreten zahlreicher brandig werdender Karbunkel (sog. Milzbrandpusteln) oder unter den Erscheinungen einer schweren Darmaffektion (Intestinalmykose) zum Tode führt. Die Übertragung dieser Krankheit von milzbrandigen Tieren auf den Menschen scheint hauptsächlich durch die Berührung mit dem Ausfluß der Milzbrandpusteln (der auch durch Fliegen übertragen werden kann) stattzufinden, weshalb Personen, die mit milzbrandkranken Tieren zu tun haben, ihre Hände durch gute Handschuhe (am besten von Kautschuk) schützen und sie, wie auch andere verdächtige Stellen, öfters mit Karbolsäure oder Sublimatlösung gehörig desinfizieren müssen. Jede Milzbrandpustel muß durch Ausschneiden, Brennen oder Ätzen gründlich zerstört werden, da von ihr aus die Infektion des übrigen Körpers stattfindet. Auch durch Roßhaare, Felle und Schweinsborsten, die von milzbrandkranken Tieren herstammten, kann die Vergiftung vermittelt werden. Wer solche Stoffe verarbeitet, tut daher gut, seine Hände öfters mit Sublimat- oder Karbolwasser zu reinigen und kleine Hautwunden ängstlich vor dem Zutritt des Giftes (durch Kollodium, Heftpflaster) zu schützen. Im Arbeitslokal darf nicht gegessen werden. — Das Fleisch von milzbrandkranken Tieren ist schädlich und darf deshalb nicht genossen werden.

25. Die **Hundswut** (lyssa) des Menschen ist eine mit Wasserscheu (Hydrophobie) verbundene, dem Starrkrampfe nicht unähnliche tödliche Krampfkrankheit, die mit Fortdauer des Bewußtseins einhergeht und das Eigentümliche hat, daß durch jeden Versuch, Flüssigkeit zu schlucken, später schon durch den Anblick von Flüssigkeiten und endlich durch den bloßen Gedanken daran, heftige Kiefermuskel- und Schlundkrämpfe erregt werden, die sich bald mit Erwürgungssymptomen und allgemeinen Krämpfen verbinden, und zu denen sich in der Regel noch eine furchtbare Angst mit Tobsucht gesellt. Die Wutkrankheit entsteht hauptsächlich bei Hunden und ausnahmsweise auch beim Fuchse, Wolf, Schakal und bei der Hyäne und kann durch Ansteckung auf andere Tiere (Katzen, Pferde, Esel, Schweine, Hornvieh, Hausgeflügel), sowie auf den Menschen übertragen werden. Diese Übertragung kommt meist durch den Biß des wutkranken Tieres zu stande, selten durch Berührung wunder Stellen der Haut mit Wutgift (z. B. durch Beleckwerden vom tollen Tiere, durch Kleidungsstücke, die mit Wutspeichel besudelt sind). Der Träger des Ansteckungsstoffes ist unter anderem der Geifer (Speichel), namentlich aber das Zentralnervensystem und vor allem das verlängerte Mark des kranken Tieres. Über Mikroben, welche die Hundswut hervorbringen, ist noch nichts Sicheres bekannt, doch weiß man, daß der Giftstoff nicht gelöst, sondern in fester Form in den ansteckenden Körperteilen und Sekreten vorhanden ist. Ob Fleisch und Milch wutkranker Tiere beim Genuß ansteckt, ist noch nicht festgestellt.

Die durch ein wutkrankes Tier verletzten Tiere können durch Biß die Wut weiter verbreiten. Man kann auch durch Einimpfen des Speichels wutkranker Tiere die Wutkrankheit bei anderen Tieren erzeugen, am sichersten aber überträgt man die Hundswut von einem Tiere auf das andere, indem man Stückchen vom verlängerten Mark des kranken Tieres in den Lymphraum des Gehirns bei einem gesunden Tiere einbringt. Vom Momente des Übertragens des Giftes bis zum Ausbruche der Wut vergeht eine geraume Zeit, nämlich beim Hunde durchschnittlich drei bis fünf Wochen — selten weniger, sechs bis acht Tage, oder mehr, sechs bis acht Monate —, bei den übrigen Haustieren zwei bis fünf, auch zehn Wochen, nur ausnahmsweise neun bis zehn Monate. In der Regel treten beim Menschen die Erscheinungen der Wut nach vier Wochen auf; die mittlere Inkubationszeit beim Menschen beträgt nach Hundebiß siebzig Tage; es kommen aber angeblich Fälle vor, in denen die Krankheit erst einige Jahre nach dem Bisse eintritt. In Betreff ihrer Symptome muß man zwei Formen unterscheiden, eine rasende Wut oder Tollwut und eine stille Wut. Ein Irrtum des größeren Publikums ist die Meinung, daß der tolle Hund ein wütendes Rasen zeigen und daß er im höchsten Grade beißlustig sein müsse. Diese Symptome können bei vollständig wutkranken Tieren fehlen, ebenso brauchen die letzteren nicht wasserscheu zu sein, sie brauchen nicht — wie man sich in der Regel vorstellt — halb bewußtlos immer geradeaus zu laufen, mit tief gesenktem Kopf, mit geiferndem Maul, mit heraushängender Zunge, mit zwischen die Hinterbeine eingeklemmtem Schwanze u. s. w. Oft wird es sehr schwer, einen im Anfang der Wut befindlichen Hund von einem vollständig gesunden zu unterscheiden. Die Kennzeichen der Wut des Hundes sind folgende: das Benehmen des Hundes ist verändert, er sucht dunkle Orte und Verstecke auf, und ist auffallend unruhig; die Zunge ist trocken und gerötet, die Augen rot, der Geschlechtstrieb erregt. Allmählich macht sich steigende Beißlust bemerkbar, die Stimme verändert sich zum Bellgeheul, die Freßlust schwindet, ungenießbare Stoffe werden verschlungen, bald tritt Abmagerung und Verfall ein.

Alle wutkranken Tiere sind unrettbar dem Tode verfallen. Einige Tage vor Eintritt des Todes tritt bei ihnen Kreuzlähmung des Hinterteiles ein, so daß sie kaum mehr stehen können, sondern wie betrunken taumeln, und in der Regel stirbt das wutkranke Geschöpf sechs bis acht Tage, längstens am zehnten bis zwölften Tage nach dem Eintreten der ersten Krankheitszeichen.

Sehr viele wutkranke Hunde zeigen selbst bei vorgerückterem Stadium noch Zuneigung und Anhänglichkeit an ihren Herrn, den sie nur — wenn sie arg gereizt werden — beißen.

Die Sektion endlich ergibt nichts, aus dem mit Sicherheit auf die vorhanden

gewesene Wutkrankheit geschlossen werden könnte. Fremde Körper im Magen und Darm, Blutüberfüllung im Gehirn, in Leber, Nieren, fernerhin einige rote, durch Blutaustretung veranlaßte Flecken auf der Magen- und Darmschleimhaut, ähnliches auf der Schleimhaut des Kehlkopfes sind natürlich keine sicheren Kennzeichen. Im Rückenmark und zwar in der Halsanschwellung, wenn die oberen, in der Lendenanschwellung, wenn die unteren Extremitäten gebissen wurden, findet man charakteristischere Zeichen: mit bloßem Auge sichtbare kleine Blutaustritte und Ansammlungen weißer Blutkörper um die Kapillaren (sog. Wutknötchen von Babes), mikroskopisch Erweichungsherde in den Vorder- und Hinterhörnern mit Zerstörung der Ganglienzellen. Früher hielt man das Vorkommen von Bläschen (Marochettische Bläschen) an den Seiten der Hundezunge für einen charakteristischen Sektionsbefund der Wut. Es hat sich aber herausgestellt, daß man derartiges auch bei gesunden oder milzbrandkranken Hunden vorfindet.

Völlig beweisend für Hundswut ist nur der von Pasteur angegebene Tierversuch: Wenn man gesunden Kaninchen durch eine Trepanationsöffnung ein Stückchen vom Gehirn oder Rückenmark des verdächtigen und getöteten Hundes unter die Harthirnhaut bringt, werden sie unfehlbar von Wut ergriffen, wenn der Hund an Wut erkrankt war. Die Inkubationszeit (nicht unter sieben Tagen, meist erheblich darüber) wird umso kürzer, je mehr man von dem Gehirn einbringt. Beim Menschen äußert sich die Wut in sehr verschiedener Weise, immer sind jedoch einige Hauptsymptome übereinstimmend. Wie bei der Wut der Tiere treten auch beim Menschen gewisse Symptome gleichsam als Vorläufer der eigentlichen Krankheit auf. Solche sind hauptsächlich folgende: die Unglücklichen zeigen zunächst eine große innere, unbestimmte Angst oder eine traurige Verstimmung; sie sind sehr leicht aufzuregen, leicht jähzornig und ungemein leicht reizbar. Nervöse Störungen eigentümlicher Art leiten nun das eigentliche Stadium der Wut ein. Schmerzhafte Zusammenschnürung im Halse, bis zum Gefühl eines heftigen Krampfes in der Kehle, ist das erste hauptsächliche Symptom der Krankheit, und zwar stellen sich anfangs diese Schlingkrämpfe stets dann ein, wenn Versuche zum Aufnehmen von Flüssigkeiten gemacht werden, später vermag solche schon der Anblick von Wasser, die Erinnerung an das Verschlucken von Flüssigkeiten 2c. hervorzurufen. Auch gegen Zugluft ist der Kranke sehr empfindlich; Berührung der Haut, kalte Luft, welche die Körperoberfläche trifft, Anwendung von Zwangsmitteln rufen leicht Reflexkrämpfe hervor. Ebenso ist Lichtscheu, Empfindlichkeit gegen starke Geräusche und Gerüche stets vorhanden. Zu den öfters eintretenden Schlingkrämpfen gesellen sich periodisch eintretende krampfhafte Schließungen des Kehldeckels, wodurch gellende, abgebrochene Laute erzeugt werden, die der Laie meist als „Hundegebell" bezeichnet; starkes Speicheln und Spucken, Würgen, Erbrechen, häufiges Urinieren scheint nie zu fehlen. Immer zeigen die Kranken eine heisere Stimme; auch die Beißlust fehlt nicht; wie bei Hunden steigert sie sich vom bloßen Zähnefletschen und Schnappen nach Luft bis zum Beißen; der Kranke beißt sich selbst in die Lippen und andere Körperteile, versucht aber auch andere Menschen zu verletzen. Immer wird das Ende durch vom Rückenmark ausgehende Lähmungszustände (Schwanken bei Gehversuchen, Zusammensinken, das Unvermögen, sich vom Lager erheben zu können, unfreiwilligen Abgang von Kot und Urin) angezeigt; gewöhnlich erfolgt der Tod am zweiten bis vierten, seltener erst am sechsten Tage nach dem Eintritt der ersten Krankheitssymptome. Was die psychischen Veränderungen anlangt, so fällt vor allem der Wechsel in der Stimmung auf. Jetzt düster und verschlossen, zeigt sich der wutkranke Mensch bald darauf heiter und herzlich gegen seine Umgebung; in einem Augenblick der tiefsten Melancholie ergeben oder große Angst verratend, ist er im anderen Augenblick ruhig und zufrieden. Oft jedoch herrscht ausschließlich die trübe Stimmung vor, Selbstmordgedanken oder Verfolgungswahn quälen den Unglücklichen auf das ärgste. Ebenso zeichnet er sich durch sonderbare Ideenflucht aus und läßt häufig Sinnestäuschungen aller Art beobachten. Natürlich fehlen nie Wut- und Tobsuchtsanfälle. Doch genug mit Aufzählung der Symptome dieser furchtbaren Krankheit. So viel steht fest, wer je einmal einen Mitmenschen der Wut hat erliegen sehen, der sieht ganz gewiß ein, daß es besser ist, es werden Tausende von Hunden, die für viele nichts sind als lebendiges

Spielzeug, vertilgt, ehe nur ein einziger Mensch einem solchen grauenvollen und sicheren Tod zugeführt wird[1]).

Wer von einem wutverdächtigen Hunde gebissen wurde, der umschnüre sofort das verletzte Glied oberhalb der Wunde, lasse die Wunde möglichst schnell nach dem Bisse reichlich ausbluten (drücke und knete die die Wunde umgebenden Teile oder setze Schröpfköpfe), ätze sie mit starker, mindestens 20%iger Karbolsäurelösung, mit Ätzkali, rauchender Salpetersäure oder einer glühenden Kohle. Glücklicherweise werden von den durch wutverdächtige Hunde verletzten Menschen nur wenige wutkrank. Gegen die beim Menschen ausgebrochene Wutkrankheit gibt es kein Mittel; zur Verhütung derselben haben sich die von Pasteur eingeführten Schutzimpfungen so bewährt, daß von 1000 gebissenen und nach dieser Methode behandelten Menschen nur noch etwa 4 sterben, während man früher, nach gefährlichen großen Bißwunden, namentlich solchen im Gesicht, bei 100 durch wirklich tolle Hunde Gebissenen auf ca. 33 Tote zu rechnen hatte. Diese Pasteurschen Impfungen sind wirksam wegen der langen Inkubationszeit der Krankheit, denn sie bewirken eine allmähliche Immunisierung des Kranken durch Einimpfen von immer virulenterem Rückenmark von Kaninchen. Man kann nämlich die Virulenz des Rückenmarks von solchen Tieren, die an Hundswut gestorben sind, durch vorsichtiges Austrocknen nach Belieben abstumpfen. — Die ausgebrochene Krankheit ist unheilbar, als Linderungsmittel kommen energische und fortgesetzte Chloroformeinatmungen und Einspritzungen von Morphium- oder Kurarelösung unter die Haut zur Anwendung; auch Chloralhydrat mildert die Anfälle. Klistiere von kaltem Wasser lindern das große Durstgefühl. Die bei Wutkrankheiten angepriesenen Geheimmittel sind wertlos; daß manche einen Ruf bekommen haben, liegt darin, daß von sehr vielen Gebissenen überhaupt nur verhältnismäßig wenige von der Wutkrankheit befallen werden, denn häufig handelte es sich gar nicht um tolle Hunde oder das Gift wurde durch die Kleider am Eindringen in den Körper verhindert.

26. Die **Maul- und Klauenseuche** des Rindviehs kann namentlich durch Genuß ungekochter Milch und beim Melken auf den Menschen übertragen werden, es werden demnach vorzugsweise Kinder und Viehwärter von der Krankheit befallen, letztere wenn sie mit kleinen Wunden an den Händen melken. Die Krankheit äußert sich bei Kindern durch Entzündung in der Mundhöhle; es bilden sich kleine Bläschen, Aphthen genannt, welche platzen und schmerzhafte Geschwüre hinterlassen, ferner beobachtet man Verdauungsstörungen, möglicherweise Durchfälle. Fieber ist immer dabei vorhanden. Bei Infektion der Hände entstehen dort Pusteln und Geschwüre. Man behandelt die Mundaffektion mit Lösungen von Borsäure und chlorsaurem Kali, indem man ältere Kinder den Mund ausschwenken läßt, bei ganz kleinen die Geschwüre mit der Lösung betupft, auch kann bei solchen mit Borsäurelösungen inhaliert werden. In schweren Fällen betupft man die einzelnen Geschwüre mit spitzem Höllensteinstift. Die Krankheit, welche meist zwei bis drei Wochen dauert, ist für kleine Kinder keineswegs ungefährlich. Den Krankheitserreger kennt man noch nicht.

Die Krankheiten unter 23 bis 26 faßt man unter dem Namen Zoonosen (Tierkrankheiten) zusammen.

Anhang: Die Tropenkrankheiten.

Von den eben beschriebenen Krankheiten sind einige in den Tropen endemisch, treten aber nicht so selten auch in den Ländern gemäßigter Zonen als Epidemien (Cholera, Pest) auf. Fast ausschließlich in den Tropen oder Subtropen kommen die folgenden Krankheiten vor und sind in Europa nur vorübergehend zu beobachten, wenn sie, namentlich in Hafenstädte, eingeschleppt werden und dort meist ganz vorübergehend eine mäßige Ausbreitung erfahren, oder sie sind in Europa noch nie aufgetreten.

---

[1]) Über die weiteren Gefahren des intimen Verkehrs mit Hunden siehe bei den Schmarotzern des Menschen.

1. Das **Maltafieber** kommt, wie sein Name besagt, hauptsächlich in Malta, aber auch in andern Hafenorten der Mittelmeerküste vor. Es soll nicht von Person zu Person anstecken, habe ein ziemlich langes Inkubationsstadium und eine Krankheitsdauer von einigen Wochen bis Monaten. Es verläuft unter Fieber mit mehrtägigen fieberfreien Intervallen und ähnlich wie der akute Gelenkrheumatismus unter starkem Schwitzen und Rötung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Gelenke. Es wird durch einen spezifischen Kokkus verursacht und ist auf Affen übertragbar. Die Behandlung ist rein symptomatisch, bezüglich ihrer Verhütung ist man auf die allgemeinen hygienischen Maßregeln angewiesen.

2. Das **Denguefieber** (auch Dandyfieber, Insolations- oder Polkafieber) ist eine namentlich in den Küstenländern des Roten Meeres, aber auch in Amerika und Asien beobachtete Infektionskrankheit, die ausnahmsweise auch bei uns vorkommt und sich als ein fieberhafter, mit Hautausschlag und Hautjucken verbundener Rheumatismus darstellt. Unter Mattigkeit, Kopfschmerz und Magenbeschwerden, abwechselndem Frost und Hitze treten heftige Schmerzen in den Gelenken und Muskeln ein, worauf am dritten Tag mit reichlichem Schweißausbruch quaddelartige, hellrote, stark juckende Hautflecken sich einstellen. Nach weiteren 3 Tagen erfolgt unter starker Abschuppung der Haut mehr oder minder schnelle Genesung. Nicht selten beobachtet man aber auch Herzbeutelentzündung, zuweilen Lungenentzündung als Folge der Krankheit. Auch sie ist also unserm akuten Gelenkrheumatismus in mancher Beziehung ähnlich. Den Krankheitserreger kennt man nicht und ist bezüglich ihrer Verhütung und Behandlung vorläufig auf allgemeine Maßregeln angewiesen.

3. Das **gelbe Fieber** herrscht epidemisch in den größeren volkreichen Hafenstädten der Tropenländer, besonders Westindiens. Es kommt nur an Küsten und Flußufern, auf angeschwemmtem Boden vor; nach Gebirgsgegenden (ein oder mehrere tausend Fuß über dem Meere) kann es nicht verschleppt werden, wohl aber, wie es scheint, nicht bloß durch Menschen, sondern auch durch tote Gegenstände in andere Seestädte. So ist es auch schon in Spanien und Italien eingeschleppt worden und hat dort in Hafenstädten epidemisch geherrscht. Die Krankheit befällt meist Europäer, besonders die Neuangekommenen und hauptsächlich dann, wenn sie eine dem Klima nicht angepaßte Lebensweise führen. Das gelbe Fieber verläuft gewöhnlich sehr schnell, indem seine Dauer zumeist nur 3 bis 10 Tage beträgt; es beginnt gewöhnlich mit einem heftigen Schüttelfrost, an den sich eine schnelle und beträchtliche Steigerung der Körpertemperatur und des Pulses anschließt; dazu gesellen sich lebhafte Schmerzen in den Weichen und Gliedern, Nasenbluten, Appetitlosigkeit, Erbrechen und Stuhlverstopfung, sowie große Unruhe und Mutlosigkeit. Nach einer vorübergehenden scheinbaren Besserung erfolgen dann gewöhnlich ein plötzliches Sinken der Körpertemperatur und ein auffallend rascher Verfall der Kräfte, eine intensive gelbe Verfärbung der Haut, heftiges Bluterbrechen, Harnverhaltung und unter schweren nervösen Erscheinungen (Delirien, Krämpfen, Schlafsucht) der Tod. Erfolgt Genesung, so vergehen immer Wochen, ehe die Kranken in den Vollbesitz ihrer Kräfte gelangen. Die Übersiedlung in Berggegenden schützt sicher vor dem gelben Fieber. Wer nicht übersiedeln kann, suche, wenigstens für die Nacht, eine ländliche, höher gelegene kühle und luftige Wohnung; er vermeide die oben angeführten Exzesse, halte besonders auf gute Luft und Reinlichkeit und schlafe nicht im Freien, besonders nicht auf sumpfigem Erdboden, denn man hat Stechmücken in dringendem Verdacht, die Krankheit zu verbreiten, deren Erreger man nicht sicher kennt. Auch die Behandlung dieser Krankheit ist nur symptomatisch. — Bei dem Gelbfieber ist hauptsächlich das Drüsengewebe der Leber erkrankt, ähnlich wie bei einer auch bei uns ab und zu vorkommenden, nicht ansteckenden Krankheit, der akuten gelben Leberatrophie. Diese letztere verläuft noch stürmischer und schneller und führt immer zum Tode, auch ihre Ursache ist unbekannt. — Überstehen des Gelbfiebers verleiht für immer ziemlich sichern Schutz vor neuer Erkrankung.

4. Die **tropischen Aphthen** sind eine namentlich in Indien vorkommende chronische Krankheit des Verdauungsapparates. Ohne Fieber treten zuerst leichtere gastrische Störungen auf: Vollsein und Schmerzen im Magen, schlechter Geschmack im Munde,

denen Erbrechen und Durchfall folgen. Der Urin enthält im weiteren Verlauf der Krankheit häufig Eiweiß, die Leber schrumpft stark zusammen. Charakteristische Erscheinungen bietet die Zunge: anfangs sind die keulförmigen Papillen als rote hervorragende Punkte zu bemerken, die Zunge ist gelblich belegt und etwas schmerzhaft, später ist sie glatt, glänzend, wie mit fleischrotem Firnis überzogen, trocken und sehr schmerzhaft, namentlich bei Bewegungen, so beim Sprechen und der Nahrungsaufnahme, welche dadurch fast unmöglich wird. Der Tod erfolgt nach sehr langsamem Verlauf an Erschöpfung. Die Ursache dieser Krankheit ist ganz unbekannt, die Kranken müssen in schweren Fällen nach Europa übersiedeln, um dem Tod zu entgehen.

5. Der **tropische Leberabszeß** ist meist ein Folgezustand der Ruhr. Vergrößerung der Leber, Schmerzen in der Lebergegend, Fieber, Appetitlosigkeit sind die Krankheitssymptome, welche übrigens je nach der Art des Verlaufs sehr verschieden sind. Denn wie bei allen tief liegenden Eiterungen gibt es bösartige Formen, welche unter hohem Fieber, ja unter Schüttelfrösten rasch zu Eitervergiftung führen, und verhältnismäßig gutartige, in denen der Eiterherd durch Granulationswälle eingeschlossen, lange Zeit im Körper besteht, ohne großen Schaden anzurichten. Die Behandlung des Leberabszesses ist im wesentlichen Sache des Chirurgen; zur Verhütung desselben und auch der leichtern Formen der in den Tropen häufigen Leberentzündung ist die Ruhr und sind die andern nicht spezifischen, den Tropen eigentümlichen Erkrankungen des Darmkanals zu verhüten oder zur Heilung zu bringen. (S. auch Tropenhygiene S. 575 u. ff.) Letzteres erfordert bekanntlich in vielen Fällen Übersiedlung von den Tropenniederungen in die höher gelegenen Gegenden der Tropen, oder noch besser nach Europa.

6. **Beri-Beri** ist eine in manchen Gegenden Ost- und Südasiens endemische Krankheit, die auch Schiffsmannschaften befällt, in Europa aber noch nie sich verbreitet hat, obwohl schon oft erkrankte Kolonialsoldaten daselbst gelandet wurden. Man unterscheidet eine akute und eine chronische Form der Krankheit, erstere geht nicht selten in letztere über. Fieber spielt auch bei der akuten Form keine große Rolle, dagegen Pulsbeschleunigung, Kurzatmigkeit, Lähmung der Beine und sehr heftige Schmerzen im ganzen Körper, namentlich im Bauch. Der Urin ist eiweißhaltig, der Tod erfolgt unter den Erscheinungen der Wassersucht. Bei der chronischen Form treten die Lähmungserscheinungen an den Beinen besonders hervor. Die Krankheit befällt weit mehr Farbige als Weiße, der Krankheitserreger ist noch unbekannt; es scheint sich um eine Erkrankung der peripheren Nerven zu handeln. Übersiedlung in tropische Gebirgsgegenden oder nach Europa sind der Genesung sehr förderlich.

7. **Kala-azar** oder **Black-fever** wird eine in Indien heimische Krankheit genannt, welche fast ausschließlich Eingeborne befällt. Sie erzeugt, in eine Wohnstätte eingeschleppt, zunächst eine Hausepidemie und breitet sich nach und nach, immer weitere Familien befallend, in dem betreffenden Orte aus. Die Sterblichkeit unter den Befallenen ist groß. Fieber, dunkle Färbung des Gesichts, Schwellung von Leber und Milz, danach allgemeine Schwäche und Tod nach einem Krankenlager von vielen Monaten ist der gewöhnliche Verlauf. Der Krankheitserreger ist unbekannt.

8. Die **Schlafkrankheit** der Neger in Westafrika, namentlich am Kongo, ist ohne Zweifel eine langsam verlaufende, schwere Hirnerkrankung. Da sehr viele Eingeborne von ihr befallen und nach sehr langsamem Verlauf getötet werden, hat sie für die betreffenden Gebiete eine große Bedeutung erlangt. Im Anfang beobachtet man Fieber, taumelnden Gang, zunehmende Schlafsucht, endlich lang dauernde Betäubung mit wenig und zuletzt gar keiner Nahrungszufuhr, Tod durch Erschöpfung. Auch hier ist der Krankheitserreger unbekannt.

9. **Kedani** wird eine in Flußtälern Japans vorkommende eigentümliche Krankheit genannt, bei der unter Fieber zuerst Nesselsucht, dann Schorfe auf der Haut, schmerzhafte Anschwellungen vieler Lymphdrüsen, häufig starker Bronchialkatarrh auftritt. Es sterben viele der Befallenen und zwar meist am 10. bis 14. Krankheitstage. Die Krankheit soll durch eine rote Milbe übertragen werden, welche in den betreffenden Gegenden vorkommt, aber auch durch Menschen und Getreide weiter verbreitet werden kann. Es

sei, um die Krankheit zu verhüten, erforderlich, die Milben mit Nadeln zu entfernen, ohne sie zu zerreißen.

10. Die **Framböse** (Yaws, Pians oder Sarnes, auch Beerschwamm, amboinische Pocken, Erdbeerpocken genannt) ist eine eigentümliche, auf die heiße Zone beschränkte Hautkrankheit, die sich durch das Auftreten roter, schwammiger Auswüchse von Form und Größe einer Himbeere oder Erdbeere zu erkennen gibt; sie ist namentlich an der Westküste Afrikas, besonders Guineas, im Indischen Archipel, Westindien und Brasilien heimisch, und es werden von ihr besonders Kinder befallen. An verschiedenen Hautstellen, namentlich im Gesicht, Nacken, in den Achselgruben, um den After, an den Geschlechtsteilen und den unteren Gliedmaßen bilden sich erbsengroße rote Flecken, Knötchen und Pusteln, die sich nach 10 bis 12 Tagen in übelriechende Geschwüre verwandeln; auf dem Grunde dieser Geschwüre entwickeln sich sodann die oben erwähnten, den Fleischwärzchen ähnlichen himbeerartigen Wucherungen, die eine klebrige Feuchtigkeit absondern, sich mit höckerigen Krusten bedecken und schließlich nach längerer oder kürzerer Zeit welk werden und abfallen. Der abgesonderte spärliche Eiter ist sehr ansteckend, wird durch die Fingernägel beim Kratzen leicht auf andere gesunde Körperstellen übertragen und erzeugt hier neue Pusteln und Wucherungen. Die Krankheit kann sich monatelang und darüber hinziehen; sie soll nach Ansicht einiger Tropenärzte zu Syphilis in naher Beziehung stehen und deshalb eine vorsichtige antisyphilitische Behandlung besonders erfolgreich sein; andere ziehen, wohl mit Recht, einen solchen Zusammenhang in Abrede und nehmen einen eigenen, allerdings noch unbekannten Krankheitserreger an. Die Behandlung muß eine sorgfältige symptomatische sein. Man bedeckt die Geschwüre mit einem passenden Verband (feuchter oder milder Salbenverband) und isoliert die Kranken, um Weiterverbreitung des Übels zu verhüten.

11. Der **rote Hund** (Prickly-heat, Lichen tropicus), eine der unerträglichsten Hautkrankheiten in heißen Ländern, die namentlich zur Regenzeit auftritt, wenn wegen des größeren Feuchtigkeitsgehalts der Atmosphäre die Hautausdünstung weniger schnell vor sich geht und die Haut durch übermäßiges Schwitzen gereizt ist. Es bilden sich zahlreiche stecknadelkopfgroße, rote Knötchen auf der Stirn, auf Brust, Rücken, Hüften, Armen und Beinen, und bald stellt sich ein unerträgliches Jucken ein, welches zu unaufhörlichem Kratzen nötigt, den Schlaf raubt und oft eine so große Reizbarkeit zur Folge hat, daß Ernährungsstörungen, ja selbst Fieber sich einstellen. Dünne baumwollene Kleidung, leichte Bedeckung während der Nacht und fleißiges Bepudern mit einem austrocknenden Streupulver (1 Teil Zinkweiß und 5 Teile Stärke) schaffen gewöhnlich bald Linderung.

12. Der **Aussatz** oder die Lepra ist keine ausschließliche Tropenkrankheit. Ursprünglich in Ägypten heimisch und von hier aus im Mittelalter ganz Europa in verheerenden Epidemien überziehend, kommt er jetzt noch in Ägypten, Syrien, Arabien, Ostindien, China, in Java und dem Indischen Archipel, in Mexiko, Brasilien und auf den Antillen, in Europa an den Küstenstrecken des Mittelländischen Meeres, in Norwegen, Ostpreußen und dem angrenzenden Teile von Rußland vor. Der Aussatz ist eine eigentümliche chronische, mit mancherlei Gefühlsstörungen verlaufende ansteckende Krankheit, die zuerst mit Verfärbung, Knoten- und Geschwürsbildung an der Haut beginnt, schließlich auf die Schleimhäute, Nerven und Knochen übergreift und endlich nach jahre- oder jahrzehntelangem Bestehen zur Verstümmelung oder völligen Zerstörung der erkrankten Körperteile führt. Man unterscheidet zwei verschiedene Formen des Aussatzes: den Knollen- oder knotigen Aussatz, bei dem sich unter der Haut und den Schleimhäuten erbsen- bis walnußgroße, harte Knoten und Knollen entwickeln, die späterhin allmählich erweichen und fressende, die benachbarten Weichteile zerstörende Geschwüre bilden — und den nervösen, gefühllosen oder verstümmelnden Aussatz, bei welchem sich erst vereinzelte, dann umfangreichere Hautstellen aschgrau oder dunkelbraun verfärben, vollständig empfindungslos werden und schließlich ein Glied nach dem andern brandig abstirbt und sich aus seinem Gelenke ablöst. Die durchschnittliche Dauer des knotigen Aussatzes beträgt 9 bis 16 Jahre, die des nervösen etwa 18 Jahre. Mitunter kommen an einem und demselben Kranken beide Formen des Aussatzes zur

Beobachtung. Vorboten der Krankheit sind gewöhnlich: Mattigkeit und Schwerfälligkeit in den Bewegungen, Trägheit und Unlust zu jeder Arbeit; die Kranken sind stumpfsinnig, schlafsüchtig und melancholisch verstimmt, häufig stellt sich auch ein Gefühl von Taubsein und Ameisenkriechen in den Gliedern ein. Hiezu gesellen sich unter herumziehenden Schmerzen kleine rundliche braunrote Flecken auf der Haut (Aussatzmäler) die im Anfang nicht selten wieder verschwinden oder jahrelang unverändert bleiben, und sich schließlich in die oben beschriebenen Knoten verwandeln. Der gewöhnliche Ausgang der Krankheit ist nach langwierigem Siechtum der Tod durch Entkräftung oder durch hinzutretende Entzündung innerer lebenswichtiger Organe. Die Ursache des Aussatzes sind nach neueren Untersuchungen Bakterien (Leprabazillen), welche den Tuberkelbazillen gleichen und sich bei dem knotigen Aussatze in großer Masse nicht nur in den Geschwüren (namentlich im Nasenschleim), sondern auch im ganzen Körper finden, während sie in frischen Fällen der nervösen Form nur spärlich in den befallenen Nerven anzutreffen sind. Die Behandlung des Aussatzes ist nur symptomatisch; da sich die Krankheit wahrscheinlich nur von Person zu Person (und zwar nur bei ganz intimem Verkehr, z. B. Schlafen in einem Bett) fortpflanzt, so ist Isolierung der Aussatzkranken geboten und von großem Erfolg gegen die Weiterverbreitung der Krankheit.

13. **Knoll-** oder **Elefantenbein** (Elefantiasis, Pachydermie, Barbadosbein, Cochinbein, Roosbeen von Surinam) heißt eine eigenartige chronische, entzündliche Wucherung der Haut und des Unterhautzellgewebes, die in manchen tropischen und subtropischen Gegenden (Ägypten, Mittelmeerküsten, Arabien, Westafrika, Brasilien, Antillen, Sundainseln, Ostindien) die unteren Extremitäten, bisweilen auch die Hände und Geschlechtsteile befällt und schließlich eine enorme Verdickung und Verunstaltung des betroffenen Körperteils zur Folge hat. Der kranke Unterschenkel ist auf das Doppelte oder Dreifache seines früheren Umfangs verdickt und stellt schließlich einen plumpen unförmlichen Zylinder von monströsem Umfang dar, der einem Elefantenfuß wohl vergleichbar ist und das Gehen fast unmöglich macht. Die Krankheit entsteht unter öfters wiederkehrenden Entzündungen der Haut, namentlich ihrer Blut- und Lymphgefäße, beginnt meist wie ein Rotlauf unter Fiebererscheinungen, ergreift bei öfterer Wiederholung der Entzündungen auch die unterliegenden Weichteile und Knochen und führt binnen 5 bis 10 Jahren zu der eben beschriebenen Verunstaltung des erkrankten Gliedes. Häufig ist die Haut dabei höckerig oder mit zahlreichen brombeerartigen, trockenen oder nässenden Warzen besetzt. Als Erreger der tropischen Elefantiasis hat man (wenigstens für die meisten Fälle) neuerdings eine Entwicklungsstufe der Filaria medinensis (s. S. 675) nachgewiesen. Filariaeier und junge Filariaembryonen finden sich in den großen Lymphgefäßen des von Elefantiasis befallenen Menschen, verstopfen dieselben und bringen dadurch die chronische Entzündung zu stande. Die Embryonen sollen vom Menschen in den Körper blutsaugender Moskito gelangen und sich dort weiter ausbilden; nach dem Tode der Moskito, der erfolgt, wenn sie ihre Eier auf stehende Gewässer abgesetzt haben, werden die Filariaembryonen frei und gelangen wieder in den Körper von Menschen, die solches durch Embryonen verunreinigtes Wasser trinken. Schließlich werden die Embryonen in den Blut- und Lymphgefäßen dieser Menschen geschlechtsreif und erzeugen die Brut, welche Elefantiasis verursacht, und auf diesem Wege verbreitet sich die Krankheit. Danach wäre dieselbe nicht eine eigentliche Infektionskrankheit, sondern eine durch Parasiten erzeugte. Leichtere Grade der Elefantiasis kommen übrigens auch bei uns vor, wenn die Lymphbahnen in solchem Umfange auf die Dauer verstopft werden, daß sich kein Kollateralkreislauf herstellen kann, so z. B. nach Entfernung zahlreicher Lymphdrüsen durch den Chirurgen; wenn Lymphdrüsen oder Lymphgefäße durch Entzündung und nachträgliche Narben unwegsam werden u. s. w. Die Behandlung der Krankheit muß namentlich in den Anfangsstadien die vorhandenen Entzündungserscheinungen bekämpfen; horizontale Lagerung des Gliedes und Anwendung von Kälte, später von warmen zerteilenden Bähungen und lauwarmen Bädern sind am meisten zu empfehlen. Nach dem Nachlassen der akuten Entzündungserscheinungen suche man durch Massage oder durch methodische Druckverbände (Flanell- oder Kautschukbinden)

die Aufsaugung des serösen Exsudates zu erzielen. Bei hochgradigem Elefantenfuß vermag nur die Amputation den Kranken von dem entarteten und gänzlich unbrauchbar gewordenen Gliede zu befreien.

14. Auch die **Bilharzsche** Krankheit (nach ihrem Entdecker benannt) ist eine durch Parasiten verursachte Tropenkrankheit, die in Ägypten, namentlich aber in Südafrika häufig vorkommt. Die Kranken klagen über Schmerzen in der Nieren- oder Blasengegend, die in die Oberschenkel ausstrahlen, über Blutverlust beim Urinieren und häufig über Harndrang. Die mikroskopische Untersuchung der schleimig blutigen Flocken des Urins läßt Eier oder Embryonen eines Wurmes von der Gattung Dystoma erkennen, die sich in Blase, Harnleiter und Nierenbecken des Kranken aufhalten und dort Blutung und Entzündung erregen. Die Krankheit dauert meist jahrelang. Der Wurm selbst, etwa 15 bis 20 mm lang, lebt in den großen Venen des Unterleibs; die Embryonen scheinen beim Baden in stehenden Gewässern in den Körper des Menschen einzudringen; ganz genau ist die Entwicklungsgeschichte des Wurmes noch nicht bekannt.

IX. Krankheiten im Atmungsapparat.

Der Atmungsapparat kann in allen seinen Abteilungen (Kehlkopf, Luftröhre und Bronchien, Lunge und Brustfell) erkranken. Die Krankheitserscheinungen dabei sind meist Husten, Auswurf, nicht selten Heiserkeit, Kurzatmigkeit, Beklemmung, Drücken oder Stechen in der Brust. Diese Krankheitserscheinungen kommen aber bei den verschiedenartigsten Leiden im Atmungsapparate vor, bei ganz ungefährlichen und bei gefährlichen und deshalb denke der Laie bei denselben nicht immer gleich an Lungenentzündung oder gar Lungenschwindsucht.

Was zunächst das häufigste und augenfälligste Symptom, den **Husten** anlangt, so ist derselbe, wie bereits früher erwähnt, ein widernatürliches, kurzes, tönendes, stoßweises Ausatmen (bei verengter Stimmritze), gewöhnlich nach einem tieferen und kräftigeren Einatmen; wenn dieses nicht vorhergeht, dann spricht man bloß von Hüsteln. Natürlich ist der Husten nicht als eine eigene Krankheit, sondern stets als eine Krankheitserscheinung zu betrachten. Immer aber betrifft das Übel die Luftwege des Atmungsapparates: den Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Äste oder die Lungen, und stets sind es solche Übel, die auf die Empfindungsnerven der Schleimhautauskleidung dieser Wege einen Reiz ausüben, der mittels Überstrahlung auf die Bewegungsnerven der Atmungsmuskeln übertragen wird, diese in Tätigkeit setzt und so die Hustenbewegung veranlaßt. Die Stelle, an welcher die Reizung zum Husten stattfindet, kann irgendwo in den Luftwegen sein, und die Ursache dazu irgend etwas Reizendes, wie Staub, Rauch, ein fremder Körper, Gase, Flüssigkeit, ein entzündlicher oder geschwüriger Prozeß u. dergl. Also, wer hustet, braucht noch lange nicht die Schwindsucht zu haben, wie viele denken; trotzdem darf aber kein Hustender, zumal wenn er schon längere Zeit am Husten leidet, ganz sorglos sein und den Husten für nichts achten. In manchen Fällen ist der Husten sogar vorteilhaft, und dies ist der Fall, wenn Unnützes aus dem Atmungsapparate hinausgeworfen werden soll, wie Schmutz (in grauen Schleimklümpchen), Schleim, Wasser, Eiter, Blut oder fremde Körper. Er ist dann ein Reiniger der Luftwege und kann unter Umständen geradezu das Ersticken abwenden. Darum darf

auch in vielen Fällen der Husten durch Arzneimittel nicht ganz unterdrückt werden, sondern ist vom Kranken als guter Freund zu ertragen. Dagegen wird der Kranke gut tun, wenn er den übermäßigen Reiz zum Husten möglichst zu unterdrücken sucht, denn wird jedem Hustenreize (Kitzel im Halse) sofort nachgegeben, so wird sehr leicht eine Verschlimmerung des Übels durch Ausbreitung vorhandener Entzündung, zu starke Reizung wunder Stellen u. s. w. bewirkt. Durch festen Willen und Übung läßt sich der Reiz oft genug leicht überwinden. Besondere Beachtung verdient das Unterdrücken des Hustens in der Kinderstube, namentlich bei Keuchhusten. Es ist bei Krankheiten der Husten erwünscht, wenn man mit demselben ohne große Anstrengung Schleim aus den Luftwegen herausbringt, unerwünscht, wenn er nur reizt oder sogar Schmerzen macht, ohne Auswurf zu fördern.

Husten bei Kindern. Je kleiner das Kind, desto gefährlicher ist die Entzündung der Luftwege und also auch der Husten. Deshalb muß man es bei Kindern entweder gar nicht zu Hustenkrankheiten kommen lassen oder dieselben gleich bei ihrem ersten Erscheinen zu unterdrücken suchen. Vermieden können solche Krankheiten dadurch werden, daß die Atmungsorgane weder unmittelbar durch Einatmen schädlicher Luft, noch mittelbar durch Erkältung der äußeren Haut beschädigt werden, am meisten aber durch Schutz vor Ansteckung durch Schnupfen und Katarrh. Es ist also auf reine und mäßig warme Luft, nicht bloß bei Tage, sondern auch vorzüglich bei Nacht, zu halten; Staub, Rauch und Kälte rufen bei Kindern sehr leicht Husten hervor. Die unglückliche Idee vieler Mütter, ihre Kinder zur Abhärtung bei Wind und Wetter, bei Nord- und Ostwind in das Freie, und zwar mit dummen Kindermädchen, zu schicken, hat schon vielen Kindern Katarrh und Lungenentzündung zugezogen. Zu warnen ist auch vor schnellem Wechsel der warmen Luft mit kalter, ebensowohl bei derjenigen Luft, die man einatmet, als auch bei der, die den Körper äußerlich berührt. Wer sein Kind mit vielen Leuten in Berührung bringt, es von allen möglichen Bekannten hätscheln und abküssen, mit allen möglichen Kindern spielen läßt, wird häufig genug Husten und Schnupfen, nicht selten auch schwere Infektionskrankheiten, wie Diphtheritis, Keuchhusten, infolge dieser Unvorsichtigkeit erleben. Eine schwer zu beseitigende Gelegenheit zur Ansteckung ist bei älteren Kindern der Besuch des Kindergartens und der Schule.

Beginnt ein Kind zu husten, so soll es in gleichmäßig warmer und reiner Luft von zirka 17° C., sowohl während des Schlafens wie Wachens, gehalten werden und nicht die warme Stube verlassen; es darf ferner nicht herumtollen und schreien, sondern muß sich ruhig verhalten. Auf diese Weise wird der Husten am ehesten schwinden und keinen gefährlichen Zustand nach sich ziehen. Wird aber das erste Husten nicht beachtet und das hustende Kind in die freie kalte Luft geschickt, so steigert sich leicht das entzündliche Übel, welches den Husten hervorrief, und breitet sich auch, nachdem es anfangs im oberen Teile des Atmungsapparates seinen Sitz hatte, tiefer in die Brust herab aus, so daß dadurch aus einem einfachen Katarrh Lungenentzündung werden kann, oder der Katarrh hartnäckiger und langdauernder wird. Wenn Fieber vorhanden ist (was man durch Temperaturmessung im After konstatiert), müssen die Kinder ins Bett gebracht werden, man lasse sie laues Getränke nehmen, am besten halb Milch, halb Wasser, worin eine Messerspitze von künstlichem Emser Salz gelöst ist und lasse sie natürliches oder künstliches Emser Wasser inhalieren. Bei sehr schwachen Kindern oder ganz kleinen geschieht dies am besten im Liegen, um Ermüdung zu vermeiden. Ist der Apparat gut im Gang, so stelle man ihn 1 m vom Kinde entfernt

auf, alsdann belästigt das Inhalieren nicht und kann ¼ bis ½ Stunde lang fortgesetzt werden.

Husten bei Erwachsenen. Wie die Kinder, so sind auch Erwachsene, die vom Husten heimgesucht werden, zu behandeln, d. h. sie haben nicht bloß dieselben Regeln zu beobachten wie hustende Kinder, sondern sie sind auch wie diese unter Aufsicht zu stellen, weil höchst selten ein solcher Patient es über sich vermag, sein eigener Gesundheitsvormund zu sein. Oder sähe man nicht tagtäglich Hustende mit bleichen hohlen Wangen im Tabaksrauche und Staube stundenlang schwatzen, an kalten und feuchten Vergnügungsorten trinken und rauchen, mit eingepreßtem Brustkasten tanzen, mit kalten nassen Füßen bei dünnen Stiefelchen und Strümpfen vor Kälte klappern? Erst wenn der Hustende durch sein Leiden in seinen Vergnügungen gehemmt wird, wenn er fühlt, daß es an Kopf und Kragen geht, wird er etwas verständiger, nicht selten ist es dann leider zu spät, denn ein länger andauernder Husten ist immer ein ernstliches Leiden und oft genug das erste Zeichen beginnender Lungenschwindsucht. Hustende haben, auch wenn es sich nur um einen einfachen Katarrh und vorübergehenden Husten handelt, folgende Vorsichtsmaßregeln zu beobachten:

Man halte auf eine reine und warme Luft, bei Tag und Nacht, im Sommer und Winter. Vorzugsweise ist rauchige und staubige Luft zu meiden; Raucher müssen also ihrer Gewohnheit, so lange nötig, entsagen. Kalte Luft ist ebenfalls ein großer Feind Hustender, zumal wenn in kalter Jahreszeit Ost- und Nordwind bläst, und wenn man kurze Zeit vorher warme Luft eingeatmet hat. Darum empfiehlt es sich jederzeit den Mund geschlossen zu halten und bloß durch die Nase Atem zu holen (welche Gewohnheit gewiß manchen Husten verhüten würde), wenn man aus der Wärme in die Kälte geht; ferner das Schlafzimmer den Tag über gehörig zu lüften und abends mäßig zu erwärmen. Um ordentlich einatmen zu können, muß man den Brustkasten nicht durch Kleidungsstücke (Schnürleibchen, Unterrocksbänder und überhaupt enge Kleider) zusammenpressen. Man gehe nicht zu rasch und angestrengt, um nicht dadurch zum Husten gereizt zu werden, man spreche nicht zu viel und zu laut. Man hüte sich endlich vor Erkältung, und zwar vorzugsweise der Füße, des Rückens und der Achselhöhlen. Deshalb ist es von großem Vorteil, zu Zeiten, wo man nach Erhitzung ein Kaltwerden der genannten Teile zu gewärtigen hat, dieselben durch dünne, wollene Bekleidung (Strümpfe und ein Jäckchen mit kurzen Ärmeln auf den bloßen Körper gezogen) zu schützen. Das, was ein Hustenkranker auswirft, der **Auswurf**, kann so verschiedenartig (schleimig, eiterig, blutig u. dergl.) sein, von so verschiedenartigen Stellen der Atmungsapparate stammen und das Produkt so ganz verschiedener Krankheitsprozesse sein, daß der Laie nicht im stande ist, daraus auf die Art seines Leidens zu schließen! Wenn es sich also nicht um einfachen, kurz dauernden Katarrh handelt, säume man nicht lange, einen Arzt aufzusuchen.

Brustschmerzen sind gleichfalls ein häufiges Symptom der Krankheiten im Atmungsapparat, können aber dem Laien wegen ihrer verschiedenartigen Ursachen über sein Leiden ebenfalls keinen sicheren Aufschluß geben. Sie sind meist stechender (Bruststechen) oder drückender Art, finden sich bei den Affektionen bald dieses, bald jenes in der Brusthöhle liegenden At-

mungs- oder Kreislaufsorgans und sind danach mit Kurzatmigkeit, Husten und Auswurf oder mit Herzklopfen verbunden; bisweilen sitzen sie aber auch in der Brustwand, zwischen und längs der Rippen und werden durch entzündliche Vorgänge in den Muskeln (Muskelrheumatismus) oder Zwischenrippennerven (sog. Interkostalneuralgie) veranlaßt. Nur der Arzt kann durch Betasten, Beklopfen und Behorchen des Brustkastens die Ursache von Brustschmerzen ermitteln. In allen Fällen von Brustschmerz tun Senfteige oder warme Umschläge gut; die begleitenden anderen Beschwerden verlangen dann noch ihre passende Behandlung. Jedenfalls muß sich der Kranke dabei ruhig verhalten, wenn er bei seinen Brustschmerzen fiebert, im Bett bleiben, reine, mäßig warme Luft einatmen, erhitzende Getränke vermeiden und den Arzt befragen.

Manche Brustkrankheiten sind ferner mit **Asthma, Brustklemme** oder **Brustkrampf** verbunden (Ausdrücke, die immer nur eine Krankheitserscheinung, nicht eine eigenartige Krankheit bezeichnen). Unter Asthma versteht man eine Atemnot (Lufthunger mit Kurz- und Schweratmigkeit), die mit heftigen krampfhaften Atembewegungen verbunden ist und periodisch in längeren oder kürzeren Anfällen (von Minuten, Stunden oder Tagen), meist plötzlich, auftritt. Es äußert sich ein schwerer asthmatischer Anfall durch heftiges Erstickungsgefühl des Patienten, der ängstlich nach Luft schnappt, mit vorgebeugtem Körper und zurückgebeugtem Kopfe, sich mit den Händen anklammernd, atmet, wobei sich das ängstliche, verfallene, bleiche oder bläuliche Gesicht verzerrt und die Halsmuskeln anspannen. Der Atem ist dabei keuchend, mit zischendem, pfeifendem oder rasselndem Geräusch; die Haut kühl; in der Regel gesellen sich Husten und Auswurf hinzu.

Bei Kindern rührt das Asthma am häufigsten von einer krampfhaften Verengerung der Stimmritze (des Kehlkopfs) her, und diese ist bisweilen ein für sich allein bestehender nervöser Krampf der Kehlkopfmuskulatur (s. S. 731 bei Stimmritzenkrampf), doch tritt sie auch bei anderen Krankheiten des Kehlkopfs, wie beim Krupp oder Keuchhusten, auf, oder sie ist die Folge vom Eindringen fremder Körper in die Luftwege. Beim Ausbleiben oder Steckenbleiben des Atems (wodurch sich das Asthma bei Kindern kundgibt) richte man das Kind auf, bespritze Brust und Rücken mit kaltem Wasser, reibe den Rücken, reibe und bürste Handteller und Fußsohle, stecke den Finger tief in die Mundhöhle und reize zum Husten und Erbrechen, wende auch Riech- und Niesmittel an und mache ein warmes Bad.

Bei Erwachsenen ist das nicht von Fieber begleitete Asthma eine Krankheitserscheinung, die häufig der Erweiterung der Lungenbläschen (dem Lungenemphysem) oder Krankheiten der Kreislauforgane zukommt. Doch kommt dasselbe auch als nervöser Krampf der Luftröhrenästchen (Bronchialasthma, Luftröhrenkrampf) vor und begleitet manchmal auch noch andere Lungenübel, sowie diese und jene Krampf- und Nervenkrankheit. Bei sehr fetten Personen, zumal solchen, welche die Spirituosen lieben, kann das Asthma von der Fettsucht, namentlich des Herzens und des Herzbeutels, herrühren und verlangt deshalb eine gegen die vorhandene Fettsucht gerichtete Behandlung. Man pflegt auch die Schweratmigkeit (die Brustbeklemmung, den Lufthunger) bei Lungenschwindsüchtigen, Buckligen, Bleichsüchtigen und Nervösen Asthma zu nennen. Wo immer asthmatische Anfälle oder große Schweratmigkeit auftreten, da kann nur die genaue Untersuchung der Brustorgane Aufschluß über den Grund dieser Krankheitserscheinung geben. Um den Asthmaanfall abzukürzen, bringe man den Kranken (halbsitzend) ins Bett und versuche (nach dem Lösen aller beengenden Kleider): Anspritzen mit kaltem Wasser gegen Brust und Rücken, warme Hand- und Fußbäder, Reibung des Rückens, Einatmen von frischer Luft. Der Arzt

läßt im Anfall Äther, Chloroform oder Salpeterdünste (durch Verglimmen von Salpeterpapier) einatmen, verordnet das Rauchen von Stechapfelzigaretten, das Schlucken von Eisstückchen oder Fruchteis, auch Einatmung von Sauerstoff, gibt Chloralhydrat oder subkutane Morphiumeinspritzungen.

a) Krankheiten des Kehlkopfs.

Die Krankheiten des Kehlkopfs sind in der Regel mit mehr oder minder erheblicher Heiserkeit, mit einer rauhen, belegten und klanglosen Stimme, sowie mit Husten verbunden. Dieser Kehlkopfhusten wiederholt sich des lebhaften Hustenkitzels wegen verhältnismäßig häufiger als der Husten, dessen Ursache tiefer unten in den Luftwegen ihren Sitz hat. Er ist kurz, von ungewöhnlich hohem oder tiefem Tone und von auffallendem (bellendem, krähendem, pfeifendem) Klange, bei großer Heiserkeit ganz gedämpft. Er fördert gewöhnlich nur ganz kleine Klümpchen eines gleichförmigen, dicklichen, graulichen oder eiterigen Auswurfs heraus; manchmal ist er trocken. Nicht selten bestehen neben dem Kehlkopfhusten mit Heiserkeit auch noch Schmerz, Brennen, Kratzen, Spannen an und in der Kehle, große Trockenheit des Halses, Schling- und Atmungsbeschwerden, pfeifendes oder rasselndes Atmen, Anschwellung der Halsdrüsen, Neigung zu Erbrechen. Die Ursache der Heiserkeit und des Kehlkopfhustens ist in den allermeisten Fällen ein akuter Kehlkopfkatarrh, der bei dem richtigen diätetischen Verfahren in kurzer Zeit ganz von selbst vergeht. Doch kann auch eine heftigere Entzündung (bei Kindern der Krupp), sowie ein Verschwärungsprozeß oder eine Neubildung, sei es der gutartige Polyp oder der bösartige Krebs, die Schuld tragen. Bei längerer Heiserkeit muß durchaus eine Untersuchung des Halses von seiten des Arztes mit dem Kehlkopfspiegel vorgenommen werden, weil gar nicht selten durch örtliche und allgemeine Arzneimittel heilbare Geschwüre oder die erwähnten Neubildungen als Ursache nachgewiesen werden, Krankheiten, welche eine sofortige ärztliche Behandlung erfordern.

Um nun einen heiseren Kehlkopf diätetisch richtig behandeln zu können, muß ebenso auf die Tätigkeit desselben, wie auf die Luft, die wir einatmen, und auf das, was wir an Speise und Trank genießen, Rücksicht genommen werden. Es sind deshalb folgende Regeln zu beachten: 1. Die größte Ruhe verlangt das erkrankte Stimmorgan, wenn es gesunden soll. Deshalb muß der Heisere so wenig als nur möglich und nicht etwa mit Anstrengung, sondern ganz leise sprechen. Singen beim Heisersein kann recht leicht die Stimme für immer ruinieren, und lautes Sprechen oder Streiten beim kalten Biere in rauchigem Lokale hat schon manchem mit leichter Heiserkeit Behafteten eine langdauernde Rauheit der Sprache zugezogen. Ja sogar das heftige Räuspern und Husten muß der Heisere zu bekämpfen suchen. 2. Gleichmäßig warme und reine Luft zum Atmen, aber ebenso bei Nacht wie bei Tage, ist ebenfalls ein Haupterfordernis zur Heilung der Heiserkeit. Kalte, rauhe und trockene Luft, zumal im Winter bei Ost- und Nordwind, oder wenn der Heisere gar vorher warme Luft eingeatmet hatte, ist die größte Schädlichkeit für einen kranken Kehlkopf. Rein, d. h. frei von Staub jeder Art, Tabaksrauch,

scharfen Dämpfen, reizenden Gasarten, muß die Luft, in welcher ein Heiserer atmet, stets sein, da jede unreine Luft das Kehlkopfleiden steigert. Bisweilen tut feuchtwarme (mit Wasserdämpfen geschwängerte) Luft bei Heiserkeit sehr gute Dienste. 3. Reizlose Speisen und Getränke sind deshalb vom Kehlkopfkranken zu genießen, weil diese bei ihrem Übergange über den Kehlkopf auf dessen Leiden nicht störend einwirken, während dies reizende Stoffe (wie scharfe Gewürze, Spirituosen) sehr leicht tun. Harte und trockene Nahrungsmittel müssen stets in der Mundhöhle ordentlich zerkaut und eingespeichelt werden, so daß man sie dann als weichen Brei verschluckt.

Die wichtigsten Kehlkopfkrankheiten sind:

1. Der **akute Kehlkopfkatarrh** (Laryngitis) entsteht durch Einatmen kalter, mit Staub, Rauch oder reizenden Gasarten verunreinigten Luft, durch Erkältungen der äußeren Haut (namentlich der Füße und des Halses), durch anhaltendes Schreien, Singen und Kommandieren, oft im Anschluß an einen Katarrh der Rachenschleimhaut (besonders nach Exzessen im Trinken und Mißbrauch von Spirituosen); am häufigsten aber zugleich mit Schnupfen und Katarrh der Luftröhre durch Mikrobeninfektion. Von dem Kehlkopfkatarrh bei Masern, Keuchhusten, Influenza war schon oben die Rede. Die Haupterscheinungen sind Rauheit, Kitzeln und Brennen im Halse; belegte und klanglose Stimme, Heiserkeit; kurzer bellender Husten; anfangs glasiger, dünnflüssiger, später schleimig-eiteriger Auswurf. Dabei ist Druck auf den Kehlkopf von außen häufig schmerzhaft und löst Hustenanfälle aus. Besonders schwere Symptome kann der Kehlkopfkatarrh wegen der Enge des kindlichen Kehlkopfs bei Kindern machen: Atemnot, mühsame, langgezogene, pfeifende Einatmung, selbst Erstickungssymptome (sog. falsche Bräune oder Pseudokrupp). Bei strenger Befolgung der oben angegebenen diätetischen Regeln bei Zuführung reichlichen warmen Getränks und Inhalieren von Emser Wasser oder einer schwachen Kochsalzlösung geht der akute Kehlkopfkatarrh meist binnen wenigen Tagen in Genesung über; bei Kindern können daneben bei drohender Erstickungsgefahr energischere Mittel (Senfteige oder in heißes Wasser getauchte ausgepreßte Schwämme auf Brustbein und vordere Halsgegend, Brechmittel) notwendig werden. — Bei Vernachlässigung kann der akute Kehlkopfkatarrh in den chronischen Katarrh übergehen, der ein sehr lästiges Übel ist und sich durch andauernde Heiserkeit, überschnappende, oft fast tonlose Stimme, große Trockenheit, Gefühl von Brennen, Kratzen und Kitzel in der Kehle, besonders nach anhaltendem Sprechen, periodischen Krampfhusten, bisweilen auch durch pfeifende Atmungsgeräusche zu erkennen gibt. Der chronische Kehlkopfkatarrh erfordert ein besonders sorgsames und konsequentes diätetisches Verhalten, namentlich eine vollkommene Schonung des erkrankten Sprachorgans; in hartnäckigen Fällen ist eine sachverständige Untersuchung und örtliche Behandlung der Kehlkopfschleimhaut (durch Ätzungen, Pinselungen mit Höllensteinlösung u. dergl.) unerläßlich.

2. Das **Kehlkopf-** oder **Glottisödem** (Stimmritzengeschwulst), die wassersüchtige oder entzündliche Anschwellung der Kehlkopfschleimhaut, namentlich des Kehldeckels und seiner Schleimhautfalten, durch welche die Kehlkopfhöhle außerordentlich verengt und plötzliche hochgradige Erstickungsgefahr erzeugt wird, entsteht am häufigsten durch Verbrennung der Rachenschleimhaut (vermittels heißer Flüssigkeiten oder ätzender Säuren), durch verschluckte Fremdkörper (Gräten, Knochensplitter u. dergl.), durch Wespen- und Bienenstiche im Rachen, zuweilen im Gefolge von Diphtheritis, von tuberkulösen oder syphilitischen Geschwüren im Kehlkopfe oder seiner Umgebung, ferner auch bei Herz- und Nierenleiden. Hier tut schleunige Hilfe not; oft kann der Arzt nur durch ein paar dreiste Einschnitte in die Geschwulst, durch welche die angesammelte wässerige Flüssigkeit entleert wird, oder durch den Luftröhrenschnitt den drohenden Erstickungstod abwenden.

3. Die **Kehlkopfschwindsucht** oder **Kehlkopftuberkulose** besteht in dem Auftreten

mehr oder minder umfänglicher tuberkulöser Geschwüre der Kehlkopfschleimhaut, durch welche die Stimmbänder zerstört und einzelne Knorpel, namentlich der Kehldeckel, durch Vereiterung vernichtet werden. Die Kehlkopfschwindsucht, vor welcher sich so viele Laien ohne Grund fürchten, tritt fast niemals als selbständige Krankheit auf, sondern wird in der Regel nur bei solchen Menschen beobachtet, deren Lungen schon von ausgedehnten tuberkulösen Zerstörungen ergriffen sind. Bei diesen Kranken wird die gegen Lungenschwindsucht gerichtete Behandlung dem Kehlkopfleiden entsprechend modifiziert; die Ärzte (am besten Spezialärzte für Kehlkopfkrankheiten) nehmen Bepinselungen der erkrankten Kehlkopfschleimhaut (mit Milchsäurelösung, Kokainlösung) oder Einblasen von Pulvern nicht selten mit sehr gutem Erfolge vor.

4. **Kehlkopfpolypen** sind kleine, meist gestielte, auf den Stimmbändern oder ihrer nächsten Umgebung aufsitzende Geschwülste, welche die Stimmbänder an ihrer freien Schwingung behindern und dadurch Heiserkeit oder vollständige Stimmlosigkeit erzeugen, ja bisweilen durch Verengerung der Stimmritze Atemnot und selbst Erstickungsgefahr hervorrufen. Sie finden sich häufiger bei Männern als bei Frauen, namentlich im mittleren Lebensalter und bei solchen, die an häufig wiederkehrenden Kehlkopfkatarrhen litten; sie sind nur mittels des Kehlkopfspiegels zu erkennen und werden am besten unter Leitung des letzteren von der Mundhöhle aus durch Abquetschen, Abschnüren, Abschneiden oder durch Galvanokaustik entfernt, Operationen, welche durch die Einführung des Kokains in die ärztliche Praxis sehr erleichtert worden sind. Dasselbe gilt von der Behandlung bösartiger Neubildungen im Kehlkopf, die natürlich ausschließlich Sache des Chirurgen ist.

5. **Stimmbandlähmung**, die mehr oder weniger vollkommene Lähmung eines oder beider Stimmbänder, wobei die Stimme unrein und nicht mehr beherrscht wird („überschnappt") oder ihren Klang ganz verliert, entsteht infolge von Überanstrengung des Stimmorgans und chronischen Kehlkopfkatarrhen (Erkältung), bisweilen durch Druck von Geschwülsten auf die den Kehlkopf versorgenden Nervenzweige, wohl am häufigsten aber im Gefolge der Hysterie oder anderer Krankheiten des Nervensystems. Auch die Stimmbandlähmung läßt sich nur vermittels des Kehlkopfspiegels (aus der abnormen Stellung und Unbeweglichkeit der Stimmbänder) erkennen; die Behandlung erfordert Schonung des Stimmorgans, die Anwendung der Massage und der Elektrizität auf die gelähmten Kehlkopfmuskeln.

6. **Stimmritzenkrampf** (Asthma der Kinder), die krampfhafte Zusammenziehung derjenigen Kehlkopfmuskeln, welche die Stimmritze schließen, findet sich fast ausschließlich bei Kindern in den ersten Lebensjahren, namentlich während des ersten Zahndurchbruches, und zwar ganz besonders bei rhachitischen Kindern. Der Stimmritzenkrampf äußert sich durch periodische, bald häufiger, bald seltener auftretende Anfälle, während welcher die Kinder eine plötzliche krampfhafte Unterbrechung der Atmung erleiden („wegbleiben" oder „steckenbleiben"), von der höchsten Angst und Unruhe befallen, blau im Gesicht werden und angestrengte Bewegungen machen, um zu atmen; dabei ist weder Husten noch Heiserkeit und Fieber vorhanden. Ist der Krampf vorüber, so erfolgt eine Einatmung mit langgezogenem pfeifendem Geräusch, und das Kind befindet sich anscheinend wieder wohl. Solche Anfälle können sich den Tag über 20- bis 30mal wiederholen, in anderen Fällen erfolgen sie seltener, nur alle 8 bis 14 Tage einmal; nur selten erfolgt während eines Anfalls der Tod. Nicht selten beobachtet man bei den betreffenden Kindern auch Starrkrämpfe in andern Muskelgruppen. Die ärztliche Behandlung hat sich namentlich gegen die Rhachitis zu wenden, die diätetische Behandlung hat alle Veranlassungen zu den Krampfanfällen fernzuhalten — Erschrecken, Schreien, Verschlucken u. s. w. —, während der Anfälle selbst verfahre man, wie oben beim Asthma angegeben wurde. Bei sehr schweren Anfällen mit Lebensgefahr empfiehlt ein berühmter Kinderarzt den Gebrauch von Chloroform: man gieße einen Kaffeelöffel davon auf ein reines Tuch (Taschentuch) und lasse das Kind die Dämpfe einatmen.

7. Die **Knorpelhautentzündung des Kehlkopfs** (Perichondritis laryngea), eine gefährliche, aber glücklicherweise seltene Krankheit, bei welcher es, meist im Anschluß an

tuberkulöse oder syphilitische Geschwüre der Kehlkopfschleimhaut, aber auch bei sehr schwerem Typhus zu einer eiterigen Entzündung am Ring- und Gießkannenknorpel kommt, durch die diese Knorpel gewöhnlich zerstört und dann in einzelnen Partikelchen oder im ganzen nach außen ausgehustet werden. Haben sich größere Knorpelstücke losgestoßen, so kann der Kehlkopf in sich zusammensinken, die Stimmritze vollständig verschlossen werden und plötzlicher Erstickungstod eintreten, wenn es nicht durch die rechtzeitige Ausführung des Luftröhrenschnittes gelingt, das bedrohte Leben des Kranken zu erhalten. Wenn nach der endlichen Ausheilung der Krankheit eine chronische Kehlkopfverengerung zurückbleibt, so müssen die Kranken oft ihr Leben lang eine silberne Kanüle in ihrer Luftröhre tragen, falls es nicht gelingt, die Verengerung allmählich durch Einführung von immer stärkeren Bougies und Sonden zu erweitern.

b) Krankheiten der Luftröhre.

Die Luftröhre, die als ziemlich langes Leitungsrohr für die ein- und ausströmende Luft zwischen Kehlkopf und Lungengewebe eingefügt und allenthalben mit einer blutreichen Schleimhaut ausgekleidet ist, erkrankt häufig aus denselben Ursachen wie der Kehlkopf. Da die feineren und feinsten Verzweigungen der Luftröhre innig mit den Lungenbläschen zusammenhängen, so haben die entzündlichen Affektionen der Luftröhrenschleimhaut eine gewisse Neigung, sich auf das Lungengewebe auszubreiten, weshalb sie immer sorgfältig zu beachten und zu behandeln sind. Am häufigsten kommen vor:

8. Der **Luftröhrenkatarrh**, der entweder nur den obersten Teil der Luftröhre, die Trachea — sog. Trachealkatarrh — oder die Äste und feineren, sowie feinsten Verzweigungen (Bronchien) derselben betrifft, in welch letzterem Falle man von Bronchitis oder Bronchialkatarrh, auch wohl Lungen- oder Brustkatarrh spricht, gehört zu den häufigsten Krankheiten, befällt namentlich oft Kinder, alte Leute, sowie blutarme, schwächliche und verweichlichte Personen und entsteht durch Infektion, durch Erkältung (plötzlichen Temperaturwechsel, Zugluft, kalten Trunk bei sehr erhitztem Körper, Durchkältung der Füße), durch Einatmung zu kalter oder zu heißer, staubiger oder mit schädlichen Gasen vermischter Luft; öfters entstehen auch Bronchialkatarrhe im Gefolge von Lungenemphysem, Herzkrankheiten und anderen organischen Fehlern, sowie im Verlaufe vieler Infektionskrankheiten. Der akute Luftröhrenkatarrh beginnt meist zugleich mit Schnupfen und Kehlkopfkatarrh unter Abgeschlagenheit, Stirnkopfschmerz, Frösteln und anderen mehr oder minder ausgesprochenen Fiebererscheinungen (Katarrhfieber), wozu sich sehr bald das Gefühl von Kitzel und Wundsein auf der Brust, trockener quälender Husten und anfangs spärlicher, zäher und glasiger, später leicht löslicher schleimig-eiteriger Auswurf gesellen. Bei zweckmäßigem Verhalten (Einatmung einer gleichmäßig warmen feuchten Luft, völliger Schonung der Atmungsorgane, Genuß warmer Getränke und mäßigem Schwitzen) geht der akute Luftröhrenkatarrh meist binnen wenigen Tagen in völlige Genesung über. Bei stärkeren Brustbeschwerden (Schmerzen, Beklemmung) tut ein Senfteig oder ein Prießnitzscher Umschlag um die Brust gute Dienste. Bei kleinen Kindern, sowie bei alten und geschwächten Personen kann der akute Luftröhrenkatarrh, namentlich wenn er auf die feineren Bronchien übergeht, leicht zu einer gefährlichen Krankheit werden, indem es bei ihnen unter Umständen zu einer Lähmung der Luftröhrenmuskeln kommt, durch welche die Entleerung des angesammelten Schleimes nach außen verhindert und unter den Erscheinungen der Kohlensäurevergiftung (bläuliche Verfärbung, Benommenheit, Delirien) der Tod herbeigeführt wird. Doch gelingt es in solchen Fällen oft noch, durch energischere Mittel (kalte Übergießungen des Rückens im warmen Bad, Brechmittel, Wein u. s. w.) das bedrohte Leben zu erhalten.

Der chronische Luftröhrenkatarrh, eine sehr verbreitete Krankheit, entwickelt sich fast immer aus häufig wiederholten und nicht gehörig beachteten Katarrhen und tritt in zwei verschiedenen Formen auf, als sog. trockener Bronchialkatarrh, bei welchem trotz sehr heftiger und quälender Hustenanfälle nur sehr geringe Mengen eines zähen und grauen Schleimes ausgehustet werden, und als Schleimfluß oder Blennorrhöe der Luftröhrenschleimhaut, wobei ohne größere Beschwerden erhebliche Mengen eines dünnflüssigen, schleimig-eiterigen Auswurfs entleert werden. Der chronische Luftröhrenkatarrh begünstigt nicht selten die Entstehung und weitere Entwicklung des Lungenemphysems, weshalb er sorgsam zu behandeln ist. Wer an einem solchen chronischen Katarrh leidet, beachte jederzeit streng die oben beim Kehlkopfkatarrh angegebenen diätetischen Vorschriften und sorge namentlich für eine reine Luft; während der rauhen Jahreszeit ist oft längerer Aufenthalt im geheizten und gut ventilierten Zimmer (wobei jedoch durch regelmäßige kalte Waschungen und Abreibungen die drohende Verweichlichung zu bekämpfen ist) oder die Übersiedlung in ein milderes Klima nützlich. Auch der längere Aufenthalt in einem geschützten Höhenklima oder an waldreichen Seeküsten, sowie längere Seereisen leisten oft vortreffliche Dienste. Ebenso können häufig wiederholte Einatmungen von lauwarmen Wasserdämpfen, Terpentinöl, von zerstäubten Lösungen von Kochsalz oder Emser Salz heilsam wirken, welche am besten in den Inhalationsräumen zu Ems, Kissingen u. s. w. vorgenommen werden. Es sind also Kuren in Ems, Obersalzbrunn, Soden, Kissingen, Homburg, Reinerz oder Lippspringe oft nützlich, ja unentbehrlich. Bei sehr quälendem trockenen Husten muß der Arzt häufig die narkotischen Mittel (Morphium, Chloral) anwenden.

9. **Luftröhrenerweiterung** (Bronchiektasie), bei welcher einzelne Luftröhrenäste stellenweise durch Erschlaffung ihrer Wände zu mehr oder minder umfänglichen, im Lungengewebe gelegenen Höhlungen erweitert sind, entsteht am häufigsten im Gefolge chronischer Luftröhrenkatarrhe durch mangelhafte Entleerung, Anstauung und Zersetzung des massenhaft angesammelten Auswurfs und gibt sich vornehmlich durch periodisch auftretende krampfhafte Hustenanfälle, durch die ein massenhafter, grüngrauer, oft übelriechender Auswurf entleert wird, zu erkennen. Die Behandlung schließt sich an die des chronischen Luftröhrenkatarrhs an.

10. **Luftröhrenkrampf** (Bronchialasthma, nervöser Bronchialkrampf), periodisch auftretende, durch längere Zwischenräume voneinander getrennte Anfälle von heftiger Erstickungsangst, die sich bei anscheinend gesunden Menschen meist während der Nacht einstellen und nicht ausschließlich auf einer organischen Erkrankung der Bronchien, sondern zum Teil auf einem nervösen Krampf der Luftröhrenmuskeln beruhen, und zwar derart, daß bei den einen Kranken das nervöse, bei den anderen das entzündliche Moment entschieden im Vordergrund steht, ohne daß jemals das eine oder andere ganz fehlen würde. Die Anfälle wiederholen sich oft tage-, selbst wochenlang jeden Abend fast zur selben Stunde, ohne daß sich immer eine unmittelbar vorhergehende Ursache hierfür finden läßt; sie setzen sodann, wieder ohne ersichtlichen Grund, wochen- oder monatelang aus. Die Behandlung des Asthmaanfalles sei die oben angegebene; manche Kranke verspüren nach der Einatmung komprimierter Luft vermittels pneumatischer Apparate rasche Erleichterung. Sehr oft wirkt ein längerer Aufenthalt an der See oder im Gebirge günstig; wo ein solcher nicht möglich ist, kann durch größte Sorgfalt in Verhütung von Katarrhen auch zu Hause oft Heilung erzielt werden. Die Kranken müssen (auch) in den anfallsfreien Zeiten) z. B. den Besuch von Konzerten, Theatern, kurz von allen größeren Menschensammlungen meiden, ja sogar im Verkehr mit einzelnen sehr vorsichtig sein, um nicht teils durch Einatmung von Staub und schlechter Luft, teils durch Infektion an Schnupfen und Bronchialkatarrh zu erkranken, was gerade für sie von so schweren Folgen ist. Haben sie sich viele Monate lang katarrhfrei erhalten, so können sie vorsichtig mit freierem Leben wieder beginnen. Das Bronchialasthma ist nicht selten erblich; man findet chronische Ekzeme und Bronchialasthma auffallend häufig bei einer Person vereinigt. Es befällt schon Kinder.

11. **Fremdkörper** gelangen gar nicht so selten in die Luftröhre, und zwar sind es

entweder Gegenstände, die mit den Speisen in den Mund genommen wurden (Knochenstücke, Fischgräten, Pflaumenkerne) oder kleinere Körper, die von Erwachsenen, namentlich aber von Kindern zum Zeitvertreib oder aus übler Angewohnheit in den Mund gesteckt und durch eine unwillkürliche tiefe Einatmung (beim Erschrecken, Lachen u. dergl.) in die Luftwege getrieben wurden. Wird der Fremdkörper nicht durch den ersten stürmischen Hustenanfall wieder nach außen befördert, so kann er durch Einklemmung in der Stimmritze plötzliche Erstickungsgefahr oder durch Einkeilung im Lungengewebe schwere Entzündung und Vereiterung desselben hervorrufen. Bei Erstickungsgefahr kann oft nur der schleunigst ausgeführte Luftröhrenschnitt retten. Man hüte sich deshalb, derartige kleine Gegenstände in den Mund zu nehmen und überwache in dieser Beziehung auch sorgsam seine Kinder, vermeide auch während des Essens bei vollem Munde zu sprechen und zu lachen, um nicht Speiseteile in Kehlkopf und Luftröhre zu bekommen.

c) Krankheiten der Lungen.

Die Lungen erkranken infolge ihres zarten Gewebes, ihres großen Blutreichtums und bei der Leichtigkeit, mit welcher die mannigfachen Schädlichkeiten der atmosphärischen Luft durch die Atmung in das Lungengewebe gelangen können, häufig, und da alle Lungenaffektionen mit mehr oder minder erheblichen Störungen des für das Leben so wichtigen Atmungsprozesses einhergehen und zudem bei Vernachlässigung sehr leicht dauernde, nicht wieder gut zu machende Schäden zur Folge haben können, so muß man durch sorgsame Pflege des Atmungsorgans Lungenkrankheiten so viel als möglich verhüten, sich einstellende Lungenleiden aber schon in ihrem Beginne gehörig beachten und durch ein vorsichtiges diätetisches Verhalten ihre weitere Entwicklung zu verhindern suchen.

Die wichtigsten Lungenkrankheiten sind folgende:

12. Die **Blutüberfüllung** oder **Hyperämie der Lungen** kommt entweder durch vermehrte Blutzufuhr (Lungenkongestion) oder durch gehemmten Blutabfluß (Blutstockung, Blutstauung der Lungen) zu stande. Die erstere kann durch übermäßig gesteigerte Herztätigkeit (heftiges Rennen, Springen, Tanzen, Radfahren, Turnen, erhitzende Getränke), durch direkte Reize auf die Lungenschleimhaut (zu kalte, zu heiße, staubige oder chemisch reizende Luft), periodisch während der Pubertätsjahre sowie bei plötzlicher Sistierung menstrueller Blutungen hervorgerufen werden, wogegen die Blutstauung im Verlaufe gewisser Herzkrankheiten, namentlich aber bei großer Herzschwäche (so z. B. bei vielen Infektionskrankheiten) auftritt. Mäßige Grade der Lungenkongestion machen keine wesentlichen Beschwerden, während sich höhere Grade durch Kurzatmigkeit, erschwertes keuchendes Atmen, durch das Gefühl von Vollsein, Beklemmung und Beengung auf der Brust, durch trockenen kurzen Husten mit schaumigem, bisweilen blutigem Auswurf, Herzklopfen und Blutandrang nach dem Kopfe bemerkbar machen; mitunter steigern sich diese Beschwerden zu dem bedrohlichen Lungenödem. Die Behandlung kann nur Sache des Arztes sein, der zunächst die Ursache des Leidens ergründen muß. Bis zur Ankunft des Arztes mache man bei anfallsweise auftretender Lungenkongestion kalte Umschläge auf Brust und Herzgegend, lagere den Kranken ruhig, sorge für Zufuhr kühler frischer Luft, lege Senfteige auf die Waden. Bedrohliche Anfälle von Blutstauung in der Lunge bekämpft man durch Reizmittel, z. B. etwas starken Wein.

13. Die **Lungenentzündung** oder Pneumonie, eine der häufigsten und schwersten akuten Erkrankungen, bei welcher die Lungenbläschen eines mehr oder minder großen Lungenabschnittes mit einer Blutkörperchen und Faserstoff enthaltenden, gerinnenden

Flüssigkeit erfüllt und die befallenen Lungenlappen vollkommen luftleer und funktionsunfähig werden, tritt in zwei, hinsichtlich ihrer Entstehung und ihres Verlaufes wesentlich voneinander verschiedenen Formen auf, als sog. kruppöse oder primäre Lungenentzündung, die den Menschen inmitten voller Gesundheit überrascht, gewöhnlich einen oder mehrere ganze Lungenlappen ergreift und eigentlich eine Infektionskrankheit mit einem spezifischen Erreger ist, sodann als katarrhalische oder sekundäre Lungenentzündung, die sich gewöhnlich im Anschluß an vorausgegangene Bronchialkatarrhe, namentlich bei Masern, Keuchhusten, Influenza, entwickelt und sich auf einzelne kleinere Läppchen der Lungen beschränkt; sie kommt vorzugsweise bei Kindern und alten Leuten vor, während die kruppöse Entzündung mit einer gewissen Vorliebe kräftige und vollblütige Jünglinge und Männer befällt. Die letztere Art von Lungenentzündung kommt sowohl in den heißen wie in den gemäßigten Klimaten, in den letzteren vorwiegend während der Winter- und Frühlingsmonate vor. Man beobachtet, wenn auch weniger häufig, natürlich auch Lungenentzündungen infolge mechanischer Verletzungen durch Schlag, Stoß, bei Rippenbrüchen, wenn sich die spitzen Bruchenden in die Lungen einbohren. Auch Fremdkörper, die in die Luftwege gelangen (z. B. der Strahlenpilz, S. 671), eingeatmete reizende Gase (Chlor, Brom, Säuredämpfe) geben gelegentlich zu Lungentzündung Anlaß. Wie gewöhnlich bei der Entzündung, nisten sich in den beschädigten, blutdurchtränkten Teilen des Organs eitererregende Kokken ein. Diejenigen Formen von chronischer Lungenentzündung, zu denen das Eindringen von Tuberkelbazillen in die Lunge Anlaß gibt, bezeichnet man bekanntlich als Lungenschwindsucht und sie werden unten bei dieser besprochen werden.

Die kruppöse Lungenentzündung ist eine Krankheit von sehr ausgeprägtem Verlauf und eigentümlichen Erscheinungen. Sie beginnt gewöhnlich plötzlich mit einem heftigen Schüttelfrost, hohem Fieber (bis 40° C. und darüber) und erhöhter Pulsfrequenz, großer Abgeschlagenheit und Hinfälligkeit, Kopfschmerzen und anderen nervösen Störungen, wozu sich sehr bald Seitenstechen, Beklemmung und Atemnot, Husten und zäher rostfarbener, d. h. mit Blut untermischter Auswurf gesellen, worauf dann gewöhnlich am fünften, siebenten oder neunten Tage die Lösung und Aufsaugung der in die Lungenbläschen ausgeschwitzten Massen und damit die Genesung erfolgt, was meist in Form einer „Krisis", d. h. unter plötzlichem Nachlassen des Fiebers und aller subjektiven Beschwerden, geschieht. Hinsichtlich des Verlaufes der kruppösen Lungenentzündung unterscheidet man drei Stadien, das Stadium der „Anschoppung", in dem die Haargefäße des erkrankten Lungenabschnitts mit stockendem Blute übermäßig erfüllt sind, das Stadium der „roten Hepatisation", in dem das Lungengewebe infolge der Ausschwitzung leberartig, dunkelbraunrot und vollkommen luftleer ist, und das Stadium der „grauen oder gelben Hepatisation", in dem der erkrankte Lungenabschnitt eine graue oder gelbliche Farbe besitzt und die geronnene Ausschwitzungsmasse in Eiter zerfällt und allmählich wieder resorbiert oder ausgehustet wird. — Die katarrhalische Lungenentzündung beginnt niemals so plötzlich, sondern schließt sich immer an vorausgegangene Katarrhe oder andere Krankheiten an, ist gewöhnlich mit schleimig-eiterigem Auswurf verbunden und geht nicht mit plötzlich eintretender Krisis, sondern nur allmählich in Genesung über. Unter ungünstigen Verhältnissen, bei geschwächter Konstitution, namentlich bei schweren Infektionskrankheiten, so neuerdings in schweren Fällen von Influenza, erfolgt bisweilen nur eine unvollständige Zerteilung der ausgeschwitzten Massen, das Exsudat bildet dann größere und kleinere Eiterhöhlen im Lungengewebe (Lungenabszesse), dickt ein, erfährt eine käsige Umwandlung und kann späterhin Anlaß zu chronischer (nicht tuberkulöser) Lungenschwindsucht oder zum brandigen Absterben einzelner Lungenpartien, zum sog. Lungenbrand, geben. Doch sind das im ganzen genommen seltenere Vorkommnisse. Gefährlich kann die Lungenentzündung durch ihre Ausbreitung auf mehrere Lungenlappen, durch übermäßig hohes Fieber und durch hinzutretende Herzschwäche (kleinen Puls, raschen Kräfteverfall) werden; besonders gefährdet sind Säufer, fettreiche Individuen und alte Leute.

Hinsichtlich der Behandlung ist zu betonen, daß die kruppöse Lungenentzündung

in den meisten Fällen bei zweckmäßiger Pflege günstig verläuft und in Genesung übergeht. Man halte den Kranken im Bett, in reiner, gleichmäßig warmer und mäßig feuchter Luft, lasse ihn möglichst wenig sprechen, dringe ihm während des Fieberstadiums keine Nahrung auf oder reiche ihm nur ganz leichte, flüssige Nahrungsmittel (Milch, Suppe mit Ei u. s. w.); gegen den Durst gebe man reichlich kühlende Getränke (verdünnte Fruchtsäfte, Säuren); man lege gegen das Seitenstechen eine Eisblase auf, wie überhaupt auf der Höhe des Fiebers ein kühlendes Verfahren (kühle Wicklungen, Abwaschungen, laue Bäder) angezeigt ist. Namentlich bei Kindern ist die Abkühlung meist außerordentlich wohltuend. Gegen drohende Herzschwäche sind Alkoholika und andere Reizmittel am Platz, zuweilen wirkt bei der kruppösen Pneumonie junger Leute ein Aderlaß lebensrettend, wie schon die alten Ärzte richtig erkannt hatten. Nach dem Fieberabfall ist kräftige Kost am Platz; man lasse den Kranken nicht zu früh aufstehen, denn zumal bei der kruppösen Pneumonie ist mit dem Erlöschen des Fiebers die Krankheit noch keineswegs zu Ende, die Resorption des Exsudats erfordert vielmehr oft noch Wochen. Es muß also noch längere Zeit hindurch ein vorsichtiges diätetisches Verhalten beobachtet werden.

14. Das **Lungenödem** (Stickfluß, Lungenschlag, Lungenlähmung), die Ausfüllung der Lungenbläschen mit wässeriger, aus dem Blute stammender Flüssigkeit, durch die der Zutritt der Luft zu den Lungenbläschen und damit der Atmungsprozeß unmöglich gemacht wird, ist nicht, wie die meisten Laien meinen, eine eigenartige Krankheit, sondern nur eine Krankheitserscheinung, die zu verschiedenen Herz- und Lungenkrankheiten hinzutritt, am häufigsten in den letzten Stunden des Lebens sich einstellt und so schließlich durch Kohlensäurevergiftung die häufigste Todesursache wird. Das Lungenödem erkennt man an der hochgradigen Atemnot, sehr reichlichem dünnflüssigen, schaumigem, bisweilen blutigem Auswurf, deutlich hörbarem Rasseln und Kochen auf der Brust, kleinem fadenförmigen Puls, kühler, mit klebrigem Schweiß bedeckter Haut. Behandlung: Hautreize, Reizmittel (Wein, starker schwarzer Kaffee).

15. Das **Lungenemphysem** (der Lungendampf, die Lungenerweiterung), welches mit Kurz- oder Schweratmigkeit, zuweilen mit asthmatischen Anfällen, und nicht selten mit hartnäckigem, meist trockenem Husten einhergeht und von Laien zuweilen mit anderen Brustleiden (besonders Schwindsucht) verwechselt wird, besteht in einer krankhaften Erweiterung der Luftbläschen, wobei die Lungen widernatürlich mit Luft überfüllt sind und an Elastizität so verloren haben (erschlafft sind), daß sie die Luft aus den Lungenbläschen nicht gehörig auszutreiben im stande sind. Natürlich wird deshalb bei dieser Stagnation der alten Luft, bei diesem erschwerten und geringen Ausatmen, auch nicht genug neue Luft in die (noch mit Luft überfüllten) Lungen eingezogen werden können, und sonach ist auch die Verwandlung des venösen in arterielles Blut durch Abgabe von Kohlensäure, Aufnahme von Sauerstoff erschwert und herabgesetzt. Dazu gehen an vielen Stellen der Lunge die Wände von Lungenbläschen zu Grunde, so daß zwei oder mehr zu einem einzigen Bläschen zusammenfließen. Dadurch wird auch der Blutlauf in der Lunge erheblich behindert, die Arbeit der rechten Herzkammer erheblich vermehrt, schließlich kann das rechte Herz diese Arbeit nicht mehr recht bewältigen, es tritt Blutstauung ein. Es wird zunächst die Höhle des rechten Herzens erweitert, ja die Blutstauung erstreckt sich schließlich nach rückwärts in die Hohlvenen und beeinträchtigt den ganzen großen Kreislauf, sie wird nicht selten Ursache allgemeiner Wassersucht. Sehr viel hat dann namentlich der Unterleib mit seinen Organen zu leiden. Das Blut staut sich in den Adern der Unterleibsorgane, besonders in der Pfortader, also hauptsächlich in der Leber und Milz, sowie im Magen und Darmkanale, und erzeugt auf diese Weise die mannigfachsten Unterleibsbeschwerden, vorzugsweise Störungen in der Verdauung und Hämorrhoidalleiden. Ja, diese Beschwerden inkommodieren den Kranken oft weit mehr als das Lungenleiden und veranlassen denselben, dem begleitenden Husten den Namen eines „Magen- oder Unterleibshustens" zu geben. — Die Ursachen der Lungenerweiterung können sehr oft nicht ergründet werden; nicht selten scheinen folgende zu Grunde zu liegen: langwieriger Husten und Katarrh, mühsames Atmen (bei Verengerung der Luftwege durch

Verstopfung oder Kompression) und heftige Lungenanstrengungen (beim Instrumentenblasen, Singen, bei langem Sprechen, vielem und schnellem Laufen 2c.). Sonach dürfte im allgemeinen sehr heftiges und erschwertes Ausatmen, ebenso wie sehr tiefes und starkes Einatmen mit längerem Zurückhalten der Luft in der Lunge den Grund zum Lungenemphysem legen. Wenn die Hustenkrankheiten besser gepflegt und behandelt würden, so würde wohl in vielen Fällen die Entstehung von Emphysem verhütet. Man beobachtet beim Emphysem nicht selten eine faßartige Auftreibung des ganzen Brustkastens, welche ja bei Trompetern u. s. w. wohl erklärlich ist. Es scheint aber, daß in manchen Fällen diese eigentümliche Form des Thorax das primäre, demnach nicht Folge, sondern vielmehr Ursache des Emphysems und daß die Anlage dazu angeboren ist. — Endlich spricht man noch von partiellem oder vikarierendem Emphysem. Wenn nämlich bei einer Krankheit der Lunge oder des Brustfells ein Teil der Lungen schrumpft oder zusammengedrückt wird und sich nicht wieder ausdehnen kann, sondern infolge von Narbenbildung geschrumpft bleibt (s. bei Nr. 17), so vergrößern sich die Bläschen in der ganzen Umgebung dieses Lungenteils, da die Lunge unter allen Umständen den gegebenen Raum im Brustkasten ausfüllen muß. Heilbar ist das Emphysem zwar nicht, am allerwenigsten durch Arzneimittel, doch läßt es sich bei richtigem Verhalten lange und ziemlich gut ertragen.

Die Behandlung des Lungenemphysems sollte dahin streben, die erweiterten Luftbläschen wieder zu verengern; da dies aber wohl niemals erreicht werden kann (weil ja bei ausgebildetem Emphysem viele Wände von solchen zu Grund gegangen sind), so muß wenigstens das Austreiben der Luft aus den Lungen angestrebt werden. Deshalb atme der Patient öfters recht kräftig aus (wohlverstanden aus, nicht ein), ja drücke sich selbst den Brustkasten mit den Händen tüchtig zusammen, oder lasse dies von einem anderen tun; man hat, um dies Ausdrücken zu unterstützen, auch zweckmäßige Apparate, sog. Atemstühle konstruiert. Eine Hauptregel für den Emphysematiker ist sodann: alles zu vermeiden, was Lungenkatarrhe (die das Übel verschlimmern und asthmatische Anfälle hervorrufen) erzeugen kann; er meide also rauhe und verdorbene Luft, Wind, Staub, Rauch, Erkältungen (trage wollene Unterkleider); er unterlasse, um die Herzkraft zu schonen, unnötige Körperanstrengungen, Klettern, Berg- und Treppensteigen, geistige und gemütliche Überreizungen. Wegen der Unterleibsbeschwerden ist der Stuhlgang stets in Ordnung zu halten, vieles Sitzen zu vermeiden und eine leichtverdauliche, nicht blähende Diät zu führen. Die Ausatmung in verdünnte Luft (vermittels der sog. pneumatischen Apparate und pneumatischen Kabinette), durch welche die stagnierende Luft aus den erweiterten Lungenbläschen mechanisch ausgetrieben wird, tut manchem Emphysematiker recht gut. Bei den asthmatischen Anfällen selbst ist, wie oben angegeben, zu verfahren. Bisweilen wirkt ein Aufenthalt in höherer Luft günstig.

16. Der **Lungenbrand**, das Absterben einzelner Partien der Lunge, wobei sich das Lungengewebe in einen schwärzlichgrünen stinkenden Brandschorf umwandelt, der sich durch Erweichung lösen und durch Husten nach außen entleeren kann, worauf, freilich nur in seltenen Fällen, Heilung mit Hinterlassung einer narbigen, schrumpfenden Höhle erfolgen kann, entsteht bisweilen im Verlaufe der Lungenentzündung, namentlich bei Personen mit schlechter Blutmischung, bei Säufern, Skorbutkranken und Greisen und gibt sich vorzugsweise durch üblen aashaften Geruch der ausgeatmeten Luft und des ausgehusteten Auswurfs zu erkennen. Die Behandlung besteht in häufig wiederholten Einatmungen von zerstäubter Karbolsäurelösung oder Terpentinöl und ist im übrigen nur symptomatisch. Die Zimmer sind selbstverständlich reichlich zu ventilieren.

17. Die **Lungenschrumpfung** (Lungenzirrhose oder Lungenverhärtung) ist nicht ein selbständiges Leiden, sondern fast immer die Folge einer vorausgegangenen Lungen- oder Rippenfellentzündung, wobei das vordem lufthaltige Lungengewebe in größerem oder kleinerem Umfang verödet und sich durch massenhafte Wucherung von Bindegewebe mit nachfolgender Einschrumpfung desselben in ein derbes schwieliges Narbengewebe verwandelt; gewöhnlich ist damit auch ein auffallendes Einsinken der

Brustwand, sowie die Bildung von größeren Bronchiektasien verbunden, weil das schrumpfende Lungengewebe die Wände der angrenzenden Bronchien auseinander zerrt, jedenfalls aber die Bildung von vikarierendem Emphysem in der Umgebung der geschrumpften Stelle. Da die Lungenschrumpfung meist die Folge eines abgelaufenen Krankheitsprozesses ist, so läßt sich in der Regel auch nicht viel dagegen tun.

18. Die **Lungenatelektase** oder Lungenkompression, derjenige Zustand des Lungengewebes, bei welchem die Lungenbläschen zusammenfallen und luftleer sind, kann angeboren oder durch Krankheit erworben sein. Die angeborene Lungenatelektase ist eine Fortdauer des Fötalzustandes der Lungen und findet sich bei solchen Neugeborenen, die infolge von Schwäche oder infolge von Verstopfung der Luftwege mit Schleim nur ungenügend atmen; hier besteht die naturgemäße Hilfe gegen das Leiden in der energischen Anregung der Atmungstätigkeit (Auswischen des Schleims, Bespritzen des Brustkorbs mit kaltem Wasser, Schwenken des Körpers u. dergl.). Die erworbene Lungenatelektase entsteht am häufigsten durch Druck von Ergüssen in den Rippenfellraum, von Geschwülsten u. dergl. auf die Lunge, wodurch diese allmählich luft- und blutleer, blaßgrau und lederartig zähe wird. Hier muß sich die Behandlung natürlich zunächst gegen das veranlassende Grundleiden richten.

19. Der **Lungeninfarkt** oder hämorrhagische Infarkt der Lunge ist eine erbsen- bis apfelgroße Blutung in das Lungengewebe hinein, bei welcher die Lungenbläschen prall mit Blut erfüllt sind. Der Lungeninfarkt entsteht gewöhnlich im Verlaufe von Herzkrankheiten oder von Venenentzündungen durch eine plötzlich eintretende Verstopfung eines Lungenarterienastes (Lungenembolie) durch ein losgerissenes Blutgerinnsel, wodurch es zu Blutungen aus den Kapillaren nicht verstopfter Nebenäste in die Höhle der Lungenbläschen kommt. Kleinere aseptische Lungeninfarkte heilen gewöhnlich, indem das ergossene Blut allmählich wieder aufgesaugt wird; die sog. metastatischen Lungeninfarkte bei Eiterungen im Körper dagegen, bei welchen das verstopfende Blutgerinnsel voll von Eiterkokken ist, sind von übelster Vorbedeutung. Die Symptome der Lungeninfarkte gleichen in mancher Beziehung denen der Lungenentzündung, doch ist bei aseptischen Infarkten meist kein oder nur ein geringes Fieber vorhanden, metastatische Lungeninfarkte treten nicht selten unter Schüttelfrost ein und verursachen danach ein Fieber vom Typus der kruppösen Lungenentzündung. Die Behandlung des Infarktes ist gegen das Grundleiden gerichtet.

20. **Bluthusten, Blutspucken** oder **Blutsturz** (Hämoptyse oder Hämoptoe), der Abgang von Blut aus den Atmungsorganen, stellt sich am häufigsten im Verlaufe von Lungen- und Herzkrankheiten ein. Wird Blut ausgehustet oder ausgeräuspert, so stammt dieses in der Regel aus den Luftwegen, am häufigsten aus der Lunge; jedoch kann es auch erst aus der Mund- und Nasenhöhle in die Atmungswerkzeuge herabgeflossen sein. Stets sind dabei größere oder kleinere Blutgefäße zerstört, so daß das Blut aus ihnen heraus in die Luftwege fließen kann. Dasselbe wird entweder noch flüssig oder in geronnenem Zustande, heller rot oder dunkel, mit Luft, Eiter oder anderen Stoffen gemischt, in geringer Menge (als Blutstreifen) oder in großer Masse (Lungenblutsturz), bisweilen nur ganz kurze Zeit, manchmal aber auch tage- und wochenlang, ausgehustet. Zuweilen gehen der Blutung Brustschmerzen, Kitzeln und Wärmegefühl im Atmungsapparate, Herzklopfen, Atembeschwerden u. dergl. vorher. In den meisten Fällen wird der Patient durch den Blutauswurf in großen Schreck versetzt und deshalb von großer Nervenerregung, Ohnmachtsanwandlung und selbst Ohnmacht heimgesucht. Die Behandlung des Bluthustens verlangt zunächst die äußerste Schonung der Atmungsorgane und die Herabsetzung der Herztätigkeit; daher Vermeidung des Sprechens, aller Erhitzungen und Gemütsaufregungen, sowie aller hustenerzeugenden Einatmungen. Ist ärztliche Hilfe nicht gleich zu erlangen, so reiche man einen bis zwei Teelöffel fein gestoßenen Kochsalzes und lasse etwas kühles Wasser nachtrinken. Der Kranke bleibe ganz ruhig im Bette, und zwar in reiner, kühler (nicht kalter) Luft und in einer mehr sitzenden als liegenden Stellung und unterdrücke so viel als möglich den Hustenreiz; alle beengenden Kleidungsstücke müssen abgelegt werden; bei Bedürfnis ist kaltes Getränk (Limonade, Wasser), Eispillen oder Gefrorenes, sowie milde, nicht heiße Speise

zu genießen; es kann eine Eisblase auf die Brust gelegt werden. Zur Nachkur ist vor allem zu empfehlen: die größte körperliche, geistige, geschlechtliche und gemütliche Ruhe, eine milde, gut nährende Kost, Vermeidung aller Gelegenheitsursachen, welche Herzklopfen veranlassen, und Schonung des Atmungsapparates. — Über die Unterscheidung der Blutung aus der Lunge von solcher aus dem Magen siehe bei den Magenkrankheiten; sie ist zuweilen dadurch recht erschwert, daß bei Lungenblutung Würgen und Erbrechen, bei Magenblutung Husten eintritt.

21. **Lungenschwindsucht.** Über keine Krankheit herrschen unter den Laien noch vielfach so irrige Ansichten als über die Lungenschwindsucht, obschon von allen Krankheiten der Jetztzeit dieses Lungenleiden die allerhäufigste ist (durchschnittlich ein Siebentel aller Todesfälle werden durch sie verursacht). Zur Beruhigung diene nun aber dem Leser gleich von vornherein die Nachricht, daß man bei der so gefürchteten Lungenschwindsucht unter Umständen alt werden kann. Allerdings verlangt dieses Leiden, welches sehr oft ganz unbemerkt auch die scheinbar gesundesten Personen beschleicht, daß man sich *in seiner Lebensweise auch gehörig danach richte*. Tut man dies nicht oder zu spät, dann freilich führt die Lungenschwindsucht meist bald zum Tod und veranlaßt vorher mannigfache sehr lästige Beschwerden.

Man versteht unter *Lungenschwindsucht* oder *Lungenphthise zunächst jede chronische Entzündung und Zerstörung der Lungen mit davon abhängigem Fieber, Schwinden und Abmagern des Körpers*. Diese Schwindsucht kann infolge einer zuerst akuten, später chronisch gewordenen Lungenentzündung mit Neigung zur Eiterbildung und eiterigen Schmelzung des Lungengewebes entstehen (d. i. die *entzündliche* Lungenschwindsucht), bei weitem am häufigsten aber wird sie durch Ansiedlung eines spezifischen Mikroben in der Lunge hervorgebracht, nämlich eben des *Tuberkelbazillus*. Da nun letzterer sich leichter in schon kranken Lungen ansiedelt als in gesunden, da ferner in den meisten Fällen von einigermaßen vorgeschrittener Lungentuberkulose auch chronische Entzündungsprozesse in der Lunge dadurch hervorgerufen werden, daß sich die gewöhnlichen eitererregenden Kokken in der tuberkulösen Lunge ansiedeln, so kann man von rein tuberkulöser Lungenentzündung nur in den Anfangsstadien der Krankheit reden, später ist die Lungenschwindsucht immer eine *Mischinfektion*. Vorgetäuscht wird die Lungentuberkulose zuweilen durch die chronische Entzündung der Lunge bei fortwährender Inhalation von Staub. Personen, welche mit solchen Lungenkrankheiten durch Staubinhalation behaftet sind, erholen sich trotz schwerer Krankheitserscheinungen oft rasch, wenn sie die schädliche Beschäftigung aufgeben. Allerdings begünstigt die Inhalation von Staub, wie jede andere Beschädigung der Lunge, ihrerseits auch das Einnisten der Tuberkelbazillen in der Lunge. Da die letzteren in dem Auswurf der Schwindsüchtigen (in virulenter Form) meist sehr reichlich enthalten sind und ihre Lebensfähigkeit auch außerhalb des Körpers lange bewahren, muß der Auswurf der Schwindsüchtigen als ansteckend betrachtet werden, er ist also in geeigneten Spucknäpfen zu sammeln und zu desinfizieren und dies sogar im eigenen Interesse des Kranken, der sich möglicherweise selbst schädigt, wenn er mit dem gefährlichen Auswurf fortwährend unvorsichtig umgeht. Da nun die Lungentuberkulose bei weitem die verbreitetste Krankheit ist, hat man sozusagen überall Gelegenheit, sich mit Tuberkelbazillen anzustecken. Die Statistik ergibt, wie schon erwähnt, daß in Deutschland etwa ein Siebentel aller Todesfälle bei Erwachsenen infolge von Lungenschwindsucht eintritt, ja wenn man nur die Todesfälle zwischen dem 15. und 60. Lebensjahr in Betracht zieht, kommt ein Drittel aller Todesfälle auf die Lungentuberkulose. Zu der Vorstellung, daß die Lungentuberkulose meist durch Einatmen von lebensfähigen Tuberkelbazillen entstehe, würde die Beobachtung stimmen, daß sie besonders häufig ist unter einer Bevölkerung, welche in engen, überfüllten und unreinlich gehaltenen Wohnungen lebt. Man findet jedoch trotz solcher ungünstigen hygienischen Zustände in manchen Gegenden wenig Tuberkulose, ohne daß man dies etwa aus klimatischen Verhältnissen erklären könnte. Wie schon früher erwähnt wurde, können wir auch über den starken, wohlbekannten Einfluß *erblicher Belastung* keine ganz befriedigende Erklärung geben. Es sind also die Entstehung der Lungentuberkulose, ihre große Ausbrei-

tung in einzelnen Gegenden, ihr eltenes Vorkommen in anderen Gegenden und ähnliche Fragen auch heutzutage, trotz aller Untersuchungen der Neuzeit, noch nicht vollkommen aufgeklärt, vielmehr Gegenstand lebhaften Streites unter den Gelehrten. Es wurde neuerdings wieder von Behring darauf hingewiesen, daß sehr viele Menschen kleine Herde von Tuberkelbazillen in ihrem Körper (namentlich in Drüsen) lange Zeit beherbergen, ohne Schaden dadurch zu nehmen, und daß irgendwelche weitere Momente dazu kommen müssen, damit sich aus diesen Herden tuberkulöse Krankheiten, namentlich tuberkulöse Lungenschwindsucht entwickeln. Berücksichtigt man auch diese Tatsache, so werden die Entstehung der Lungenschwindsucht und die eigentümlichen Verhältnisse dabei, wie sie schon vor den neueren Untersuchungen zu Tage traten und allgemein bekannt waren, fast noch schwerer erklärlich als früher.

Hinsichtlich der Entwicklung der Lungenschwindsucht muß man sich nach den neueren Untersuchungen die Vorstellung bilden, daß die Tuberkelbazillen auf irgend eine Art in die Lunge einwandern, daß sie hier für ihre weitere Entwicklung und Einnistung günstige Verhältnisse (schlaffes, blutarmes Gewebe, Exsudate bei vorher vorhandener Entzündung, Entblößung der Schleimhaut vom schützenden Epithel u. dergl.) vorfinden. Sie nisten sich innerhalb des Lungengewebes, namentlich in den Lungenbläschen und deren Blutgefäßchen und ihrer Umgebung ein, vermehren sich und rufen dort eine Reihe entzündlicher Zustände hervor, durch welche die Bildung der eigenartigen, mannigfachen weiteren Veränderungen unterliegenden Tuberkel angeregt und unterhalten wird. Wohl stets geschieht die Bildung der Tuberkel bei vermehrtem Blutzuflusse zu dem ergriffenen Lungenstücke, weshalb dabei nicht selten auch kleine, mit Blut überfüllte Gefäßchen zerreißen und so kleinere Blutungen (etwas Bluthusten) veranlaßt werden. Das tuberkulös entzündete Gewebe erleidet die auf S. 710 beschriebene Veränderung. Entweder vertrocknen (verkäsen) die Tuberkelknötchen oder sie zerfließen allmählich zu einer dicken, rahmähnlichen Flüssigkeit. Im ersten Fall kann die vertrocknete Masse, eingeschlossen in Narbengewebe, unschädlich in der Lunge zurückbleiben, wie man dies nicht selten bei Leichenöffnung in den Lungenspitzen alter Leute sieht; im zweiten Fall eine Veränderung nach doppelter Richtung hin erleiden, sie trocknet nämlich entweder ein und wird hart, oder sie erweicht und zerfließt allmählich zu einer Flüssigkeit (Tuberkeleiter), welche in Fäulnis übergehen und dadurch (zur Tuberkeljauche geworden) sehr ätzend werden kann. Im ersteren Falle bleiben die eingetrockneten harten Tuberkelknötchen, die man bei sehr vielen, scheinbar ganz gesunden Personen in den Lungenspitzen antrifft, zeitlebens und ohne Beschwerden zu veranlassen, zurück. Im letzteren Falle wird durch die zerflossene Tuberkelmasse das umliegende Lungengewebe zerstört (erweicht, zerfressen), und es bilden sich eine oder mehrere Höhlen (Kavernen), deren Inhalt (die zerflossene Tuberkelmasse und das zerstörte Lungengewebe) entweder durch Husten ausgeworfen wird oder allmählich zu einer kalkigen Masse eintrocknet. Bei einigermaßen ausgebreiteter Lungentuberkulose greift der Entzündungsprozeß auch oft auf das Rippenfell über, wovon später. Der Zerstörungsprozeß in der Lunge muß nun aber nicht immer unaufhaltsam um sich greifen und so nach und nach die ganze Lunge ruinieren, sondern es wird ihm in der Regel von der Natur durch Eintreten einer sog. reaktiven Entzündung, die das zerstörte Lungengewebe mit einer schwieligen Bindegewebskapsel umgibt, eine feste Grenze gesetzt, die das kranke Lungenstück von dem gesunden scheidet. Mit dem noch gesunden größeren oder kleineren Lungenreste läßt es sich nun bei vernünftiger Lebensweise und bescheidenen Ansprüchen an die Leistungsfähigkeit des Kranken unter Umständen lange leben, selbst wenn dabei durch Husten noch längere Zeit zerstörtes Lungengewebe und zerflossene Tuberkelmasse ausgeworfen wird. Man ängstige sich also wegen hartnäckigen Hustens, Auswurfs, zeitweiligen Blutspuckens und überhaupt über das Wort Lungenschwindsucht nicht so sehr, wie dies so vielfach geschieht. Nicht der Zustand, der in schwindsüchtigen Lungen schon vorhanden ist, braucht meist gefürchtet zu werden, sondern der, welcher später hinzutreten kann, nämlich eine weitere Ausdehnung der Krankheit. Diese muß womöglich verhindert oder weit hinausgeschoben werden, weil durch sie das Leben in Gefahr gerät.

In welcher Ausdehnung die Tuberkelmasse in die Lungen abgesetzt wird, davon

hängt der Verlauf und die Gefahr bei der Lungenschwindsucht ab. In seltenen Fällen werden (meist gleich mit anderen Organen) beide Lungen von oben bis unten wie mit einem Schlage von unzähligen kleinen Tuberkelknötchen durchsät (d. i. die akute Lungen- oder Miliartuberkulose), und dabei erfolgt der Tod in wenigen Tagen oder Wochen. In anderen, etwas häufigeren Fällen geschieht die Ausbreitung der tuberkulösen Entzündung in kleinen Unterbrechungen oder ununterbrochen (aber nur allmählich um sich greifend), so daß in einigen Monaten oder wenigen Jahren vom deutlichen Beginne der Krankheit an der größte Teil der Lungen erkrankt oder zerstört ist. Diese Lungenschwindsucht pflegt der Laie die galoppierende zu nennen. Sie beginnt häufig scheinbar als gewöhnlicher harmloser Bronchialkatarrh, der aber nicht wie sonst nach 8 bis 14 Tagen heilt, sondern sich in die Länge zieht. Ist der Sitz des Katarrhs, wie häufig, aber keineswegs immer, vom Arzt in der Lungenspitze nachgewiesen, so spricht man von Spitzenkatarrh, der immer auf Tuberkulose verdächtig ist, es braucht aber nicht jeder Spitzenkatarrh ein Symptom von Tuberkulose der Lungenspitze zu sein. — Bei der galoppierenden Schwindsucht geht der Katarrh nach kurzer Zeit in eine schwere fieberhafte Krankheit über und diese führt unaufhaltsam unter zunehmendem Bleicher- und Magererwerden des Kranken bei Husten, Blutspucken, Auswurf, hektischem Fieber zum Tode. In den allermeisten Fällen nimmt aber die Lungenschwindsucht (d. i. die chronische) einen weit langsameren Verlauf und läßt den Kranken, wie schon oben gesagt wurde, unter günstigen Umständen ein ziemlich hohes Alter erreichen. Hier sind die Anfälle von neu aufflammender Entzündung, von Ablagerung neuer Krankheitsprodukte durch lange Zwischenräume, deren Dauer viele Jahre und selbst Jahrzehnte betragen kann, voneinander getrennt. Während dieser freien Zwischenräume kann sich der Kranke, obwohl in seinen Lungen die Schwindsucht haust, doch leidlich wohl befinden und nur geringe Beschwerden haben. In nicht seltenen Fällen endlich geht die Lungentuberkulose, nachdem sie eine oder einige Ablagerungen gemacht hatte, vollständig ein, und der Kranke kann als geheilt betrachtet werden, wenn auch das erkrankte Lungenstück verloren (verhärtet oder vernarbt) ist und eingekapselte Tuberkelbazillen enthält.

Von den Krankheitserscheinungen, welche die Lungenschwindsucht begleiten, können die zum Erkennen der Krankheit unentbehrlichen nur vom Arzte (durch Besichtigen, Befühlen, Beklopfen und Behorchen der Brust, vermittels der mikroskopischen Untersuchung des Auswurfs) wahrgenommen werden. Besonders nützlich hat sich zur Frühdiagnose der Schwindsucht bekanntlich das Einspritzen von Tuberkulin erwiesen. Alle Symptome, die der Kranke wahrnimmt, wie blasses Aussehen, Abmagerung, Husten, Auswurf, Pulsbeschleunigung, Blutspucken, Kurzatmigkeit, Bruststechen und Beklemmung, lassen die Lungenschwindsucht nicht mit Sicherheit erkennen. Jedoch ist jedem, der die genannten Krankheitserscheinungen an sich bemerkt, dringend anzuraten, sich vom Arzte genau untersuchen zu lassen und die von ihm angegebenen diätetischen Regeln sorgfältig zu beobachten. Denn von einer Behandlung mit inneren Arzneimitteln, die etwa der im Gange befindlichen tuberkulösen Entzündung Einhalt tun könnte, kann kaum die Rede sein.

Das diätetische Verhalten bei Verdacht auf Lungenphthise verlangt ruhiges Atmen einer stets reinen Luft, Vermeidung von Blutanhäufung in der Lunge, körperliche Schonung und geschlechtliche, geistige und gemütliche Ruhe (Schlaf), nahrhafte Kost. Jeder hustende Kranke, der abends fiebert, der (was durch Messung im After zu konstatieren ist) Frösteln oder Frost fühlt, schneller atmet, zeitweilig von Hitze überlaufen wird, schnellen Puls hat, muß liegen. Erst wenn das Fieber mehrere Tage lang ganz geschwunden ist, darf er aufstehen und sich mehr oder weniger Körperbewegung machen. Was die einzuatmende Luft betrifft, so muß diese stets rein sein (frei von Staub, Rauch, Tabaksqualm, schädlichen Gasen). Schädlich ist der schnelle Wechsel zwischen warmer und kalter Luft, sowie das Sprechen beim Gehen gegen scharfen Nord- und Ostwind und beim Bergsteigen. Die Wohnung, besonders das Schlafzimmer, sei trocken, sonnig und wohl gelüftet; auch ist der Aufenthalt in freier Luft (besonders Waldluft) von großem Vorteil. Die längere Übersiedlung in ein geschütztes Höhenklima (Davos, Pontresina, Arosa u. a.) wirkt

wegen der reinen, staub- und bakterienfreien Luft oft außerordentlich günstig; nicht minder die Übersiedlung in ein mildes, südliches Klima, wo die Luft Tag und Nacht ziemlich gleichmäßig warm ist (San Remo, Madeira u. s. w.). Aber auch dort müssen die übrigen Regeln streng beobachtet werden, da die warme Luft allein nicht heilt. Wer den Winter über in Deutschland bleibt, muß bedenken, daß unser Klima in dieser Zeit für Lungenkranke zum Teil nicht günstig ist, an sonnigen und windstillen Tagen, aber auch bei trockener Kälte und ruhiger Luft kann er ohne Gefahr ausgehen oder unter Einhaltung der nötigen Vorsicht gegen Erkältung auch im Freien (etwa einer Veranda) liegen. — Zu reichliche Anhäufung von Blut in den Lungengefäßen kann schädlich wirken, man muß demnach alles sorgfältig vermeiden, was Herzklopfen und sehr beschleunigtes Atmen veranlaßt, ebenso Katarrh erzeugende Erkältungen und Schädlichkeiten. Auch erweisen sich tägliche laue Abreibungen der Brust nützlich. Jedes körperliche und geistige Tätigsein Brustkranker soll nur ganz mäßig geschehen, Exzesse in dieser, sowie in gemütlicher und geschlechtlicher Hinsicht können großen Nachteil bringen. Die Nahrung muß möglichst reichlich sein, um der Entkräftung und Abmagerung so gut als möglich vorzubeugen, häufig wird man bei geschwächter Verdauungskraft die bei den Magenkrankheiten zu erwähnenden Regeln und Kunstgriffe anzuwenden haben. Von Getränken vermeide man starken Kaffee und Tee und sei im Gebrauch alkoholischer Flüssigkeiten vorsichtig. Fängt ein Brustkranker wieder an, fleischiger zu werden und wohler auszusehen, dann kann er zwar an ein allmähliches Abhärten seines Körpers (durch kalte Bäder und Abreibungen, Turnen, leichtere Kleidung) denken, darf dies aber doch immer nur mäßig treiben. Da viele Schwindsüchtige zu Hause nicht alle gebotenen Vorschriften beobachten können, ist zeitweilige Übersiedlung in eine der geschlossenen Heilanstalten Deutschlands (Görbersdorf, Falkenstein u. s. w.) für Lungenkranke, namentlich im ersten Beginn der Krankheit, sehr zweckmäßig und kann einen Aufenthalt in Davos, San Remo ersetzen. Man sucht gegenwärtig durch Gründung von öffentlichen Anstalten derart auch den unbemittelten Klassen die Wohltat einer frühzeitigen geordneten Behandlung zugänglich zu machen.

Schwindsüchtige sollten auf die Ehe verzichten (s. später bei Heiraten und Ehe). Schwächliche, zu Lungenkatarrh geneigte Mütter sollen nicht stillen; ist keine gute Amme zu beschaffen, dann muß die künstliche Ernährung des Säuglings versucht werden. Kinder schwächlicher oder hustender Eltern müssen viele Jahre hindurch bezüglich der Nahrung, der Lungen- und Hautpflege besonders sorgfältig behandelt werden; geistige Überanstrengungen sind bei ihnen zu vermeiden, durch passende Turnübungen ist der Brustkasten auszudehnen und die Muskulatur des ganzen Körpers zu kräftigen.

d) Krankheiten des Brustfells.

Das Brust- oder Rippenfell, welches als dünne, glatte, seröse Haut, einen geschlossenen Sack bildend, die Innenfläche des Brustkorbs, sowie die Oberfläche der Lungen überzieht, erkrankt häufig, entweder für sich allein oder im Anschluß an vorausgegangene oder gleichzeitig bestehende Lungenkrankheiten; oft kommt es dabei zur Ausschwitzung einer mehr oder minder reichlichen, wässerigen oder wässerig-eiterigen Flüssigkeit, welche die Lunge zusammendrückt und dadurch in ihren Funktionen erheblich beschränkt.

22. Die **Brustfell-** oder **Rippenfellentzündung** (Pleuritis) äußert sich hauptsächlich durch stechende Schmerzen in der Brust, die durch tiefe Atemzüge, Niesen und Husten vermehrt werden; häufig sind dabei kurzer, trockener Husten, Fieber und beschleunigtes, oberflächliches Atmen vorhanden. Nur selten werden beide Brusthälften von der Krankheit befallen, in der Regel ist nur eine Seite der Brust, und zwar mit Vorliebe die linke, ergriffen. Die Brustfellentzündung entsteht zuweilen infolge von Staubinhalation, bisweilen auch durch einen Schlag, Fall oder Stoß auf

die Brust, durch einen Rippenbruch, viel häufiger aber durch Fortpflanzung entzündlicher Vorgänge von der Lunge auf das Brustfell, wie das leicht bei der Lungenentzündung und namentlich bei der Lungentuberkulose vorkommt. Hier überzieht sich das entzündete Brustfell oft nur mit einer dünneren oder dickeren Schicht von zähem, fibrinösem Exsudat, wodurch Verwachsungen der Lunge mit dem Rippenfell zu stande kommen (sog. trockene Brustfellentzündung). Häufig aber ist die Pleuritis das erste Symptom einer bisher latent gebliebenen Tuberkulose und dann handelt es sich meist nicht um kleine Exsudatmengen, sondern es kommt zu einer massenhaften, bis zu mehreren Litern und darüber betragenden Ausschwitzung von wässeriger oder wässerig-eiteriger Flüssigkeit, welche die Lunge der betreffenden Seite zusammendrängt, so daß sie beim Atmen keine Luft mehr aufnehmen kann, und häufig auch Herz, Leber und Zwerchfell aus ihrer normalen Lage verdrängt. Pleuritis mit reichlichem wässerigen Erguß ist zuweilen auch Folge von akutem Gelenkrheumatismus und anderen Infektionskrankheiten. Mitunter besteht die ausgeschwitzte Flüssigkeit aus Eiter (sog. Eiterbrust oder Empyem), der dann wohl gelegentlich nach der Lunge und Luftröhre durchbricht und durch Husten nach außen entleert wird oder wohl auch nach Art eines Abszesses die Brustwand und die Haut durchbohrt und so eine beständig Eiter entleerende Brustfistel erzeugt. Bei zweckmäßigem Verhalten und normalem Verlauf wird das pleuritische Exsudat allmählich wieder aufgesaugt, und es tritt vollständige Genesung ein; die Lunge dehnt sich wieder aus, verwächst aber meist durch Narbengewebe mit der Brustwand, wodurch mancherlei Beschwerden entstehen können. Wird dagegen das Exsudat nicht rechtzeitig (spätestens nach 6 bis 8 Wochen) wieder aufgesaugt, so geht die Lunge der Fähigkeit, sich wieder auszudehnen, mehr und mehr verlustig und bleibt für immer verödet.

Hinsichtlich der Behandlung ist zu betonen, daß jede Brustfellentzündung von vornherein als eine ernste Krankheit anzusehen und deshalb vom Arzt zu behandeln ist. Man hütet das Bett, sorgt für gute und reine Luft. Die Wiederaufsaugung der ausgeschwitzten Flüssigkeit suchte man früher durch schweißtreibende oder harntreibende Mittel zu befördern, heutzutage wird auch das wässerige Exsudat, wenn es nicht bald aufgesaugt wird, vom Arzt durch Operation (Punktion) entleert, was beim eiterigen immer notwendig ist und hier durch Einschnitt geschieht. Während der Genesung ist Aufmerksamkeit auf eine zweckmäßige Ernährung zu verwenden, weil die Aufsaugung des Exsudats langsamer und unvollständiger erfolgt, wenn der Kranke geschwächt und herabgekommen ist. Wegen der reinen Luft und der unwillkürlichen Atmungsgymnastik, die mit dem Spazierengehen auf hügeligem Terrain verbunden ist, leistet nach überstandener Krankheit den Genesenden der Aufenthalt in einem geschützten Höhenklima in der Regel vortreffliche Dienste.

23. Die **Brustwassersucht** (Hydrothorax), die Ansammlung von wässeriger Flüssigkeit in der Höhle der Brustfelle, die nicht auf einer vorausgegangenen Brustfellentzündung beruht, sondern Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht (siehe diese) ist, sich also auch nur dann entwickelt, wenn die Teile unterhalb der Brust, also auch der Bauch und die Beine, schon stark wassersüchtig angeschwollen sind, entsteht meist im Verlaufe von Herz-, Lungen- und Nierenkrankheiten und gibt sich durch allmählich zunehmende, oft heftige Atemnot ohne sonstige schmerzhafte Empfindungen auf der Brust, durch Husten, Blausucht, nächtliche asthmatische Anfälle und gewisse physikalische Symptome zu erkennen. Die Behandlung muß sich nach der vorliegenden Grundkrankheit (dem veranlassenden Herz-, Lungen- und Nierenleiden) richten; bei hochgradiger Atemnot verschafft die Punktion der Brusthöhle (s. oben) schnelle, freilich oft nur vorübergehende Erleichterung.

X. Krankheiten der Kreislaufsorgane.

Der Kreislaufsapparat, dessen unversehrte Beschaffenheit für das normale Vonstattengehen aller Funktionen unseres Körpers ganz unerläßlich ist, kann sowohl in seinem Mittelpunkte, dem Herzen, wie in seinen peripheren Teilen, den zu- und abführenden Gefäßen, erkranken. Da alle Störungen im Blutkreislauf immer mehr oder minder erhebliche Störungen in der Ernährung, dem Bau und der Tätigkeit der versorgten Organe, häufig genug auch in der Beschaffenheit des Blutes zur Folge haben und überdies viele derselben einer Heilung schwer oder gar nicht zugänglich sind, so sei man jederzeit darauf bedacht, sie durch eine gehörige Pflege der Kreislaufsorgane nach Kräften zu verhüten.

a) Krankheiten des Herzens.

Die Herzkrankheiten, die entweder die Muskulatur des Herzens oder die die Herzhöhlen auskleidende innere Herzhaut mit ihrem Klappenapparate oder den Herzbeutel befallen, sind immer nur vom Arzte durch Beklopfen und Behorchen der Herzgegend, niemals aber vom Laien aus den subjektiven Beschwerden zu erkennen. Denn alle bei Herzleiden auftretenden subjektiven Krankheitserscheinungen, wie Druck und Schmerz in der Herzgegend, Herzklopfen, Angst und Beklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot finden sich bei mancherlei Krankheit, z. B. auch bei den verschiedenartigsten Affektionen des Atmungsapparates, und haben an sich nichts Charakteristisches; so kann das Herzklopfen, wenn es auch widernatürlich stark oder beschleunigt ist, doch bei ganz gesundem Herzen vorkommen. Dies hat seinen Grund darin, daß die Nerven des Herzens von allen Punkten des Körpers aus mittels Reflexes von Empfindungs- und Bewegungsnerven leicht gereizt werden können, und dieser Reflex findet natürlich um so leichter statt, je reizbarer die Nerven sind. Nervenschwache und Blutarme bekommen bei der geringsten Anstrengung und Aufregung leicht heftiges Herzklopfen. Sonach kann heftiges Herzpochen zunächst nur andeuten, daß im Körper nicht alles in Ordnung ist, und man ängstige sich nicht gleich mit der Einbildung eines schweren Herzleidens, sondern wende sich an einen wissenschaftlich gebildeten Arzt, um durch ihn im gegebenen Falle mit Hilfe der physikalischen Untersuchung (des Behorchens und Beklopfens des Herzens und der Lungen) die Ursache des abnormen Herzklopfens ergründen zu lassen.

Hinsichtlich der Vorbeugung der Herzkrankheiten ist es von Wichtigkeit Überanstrengungen des Herzens zu meiden, also anhaltende und übermäßige Muskelanstrengungen, häufig wiederholte Gemütsaffekte, übermäßige geistige Tätigkeit, habituelle Erregung der Herztätigkeit durch spirituöse Getränke, zu vielen und zu starken Kaffee, oder übermäßigen Tabakgenuß. Ebenso müssen sich zu Rheumatismus disponierte Menschen vor Erkältung der Haut nach vorausgegangener Erhitzung derselben hüten, da durch dieselbe (nach Meinung vieler Ärzte) die

rheumatischen Entzündungen der Gelenke und der inneren Herzhaut mit ihren unheilbaren Folgen, den sog. Klappenfehlern, entstehen können; haben sich solche Personen einer stärkeren Erkältung ausgesetzt, so müssen sie ihren üblen Folgen rechtzeitig durch Kleiderwechsel, Bettliegen, Schwitzen vorzubeugen suchen. Auch durch übermäßige Fettleibigkeit kann dem Herzen Gefahr drohen, weshalb dieselbe durch eine zweckmäßige geregelte Lebensweise (worüber später) zu bekämpfen ist.

Alle Herzkranken müssen das eben geschilderte, schon zur Vorbeugung vor diesen Krankheiten erforderliche Verfahren aufs pünktlichste einhalten; sie müssen sich also vor körperlichen (auch geschlechtlichen!) und geistigen Überanstrengungen, vor Gemütsaufregungen jeder Art, sowie vor schwer verdaulichen Speisen sorgsam in acht nehmen; ihre Kost sei nahrhaft, doch leicht verdaulich. Mit dem Genuß von Wein und Bier, Tee, Kaffee und Tabak müssen sie sehr vorsichtig sein. Mäßige und regelmäßige Körperbewegung im Freien wird Herzkranken in den meisten Fällen dienlich sein. Forciertes Bergsteigen, Schwimmen, Reiten, Radfahren, Tanzen und anstrengende Fußtouren aber, ebenso lautes Singen, Schreien und Blasen von Blasinstrumenten ist für sie durchaus nachteilig und zu vermeiden. Auch auf die Regulierung des Stuhlgangs ist immer die gehörige Sorgfalt zu verwenden und man erreicht nicht selten bei Herzkranken, deren Eingeweide, durch Kot und Darmgase aufgetrieben, das Zwerchfell in die Höhe treiben, plötzlichen Nachlaß der Atembeschwerden, wenn man ihnen ein kräftiges Abführmittel gibt. Große Kälte wird von Herzkranken ebenso schlecht vertragen wie große Hitze; am wohlsten befinden sie sich in mittleren Temperaturgraden. Kalte Bäder und Duschen, zu heiße Bäder, namentlich römisch-irische oder Dampfbäder können Herzleidenden sehr gefährlich werden, während ihnen kurzdauernde laue Bäder und Abwaschungen nichts schaden. Badekuren in Nauheim (kohlensäurereiche Solbäder) bringen bei leichteren Herzkrankheiten, namentlich solchen nervösen Ursprungs, durch Kräftigung des Herzmuskels Nutzen, sind aber bei schweren, sog. organischen Herzleiden nicht ungefährlich. — Bei sehr aufgeregter und stürmischer Herztätigkeit leistet die äußere Anwendung der Kälte in der Form kalter Kompressen oder Eisblasen oder einer mit Eiswasser gefüllten und auf der Herzgegend getragenen Blechflasche oft vortreffliche Dienste. Nicht selten müssen Herzkranke längere Zeit liegen, was dann bei gutem Wetter zweckmäßig in freier Luft, also auf Veranden u. s. w., geschieht.

1. Die **Herzentzündung** betrifft bald das Herzfleisch (Myokarditis), bald die innere Herzhaut mit ihrem Klappenapparate (Endokarditis) und tritt häufig im Gefolge des akuten oder chronischen Gelenkrheumatismus, bisweilen auch anderer schwerer Infektionskrankheiten, wie des Typhus, der Influenza u. a. auf. Sie gehört immer zu den gefährlichen Krankheiten, insofern sie selbst bei günstigem Verlauf leicht beschwerliche und nicht wieder zu beseitigende Folgezustände zurückläßt; so bleiben nach der Entzündung des Herzfleisches oft mehr oder minder umfangreiche schwielige Narben in der Herzwand zurück, welche die Triebkraft des Herzens erheblich vermindern und mit der Zeit Herzerweiterung und Herzlähmung herbeiführen können, während die Entzündung der inneren Herzhaut in der Regel entzündliche Verdickungen und Verkalkungen der Herzklappen hinterläßt, durch die der wundervolle Mechanismus dieser Klappen gestört und damit der ganze Blutkreislauf dauernd und wesentlich erschwert wird. Die Symptome der Herzentzündung sind sehr verschiedenartig und so unbestimmt,

daß der Laie diese Krankheit, wie fast alle Herz- und Lungenleiden, nicht zu erkennen vermag; die Behandlung erfordert einen tüchtig geschulten Arzt, um ungünstige Ausgänge möglichst zu vermeiden, und das Herz muß nach überstandener Krankheit lange geschont werden.

2. **Herzklappenfehler**, auch schlechtweg **Herzfehler** genannt, sind entweder angeboren oder durch Entzündung der inneren Herzhaut (beim akuten Gelenkrheumatismus) erworben, indem die entzündeten Klappen entweder schrumpfen und sich verkürzen oder sich verdicken, mit Kalksalzen infiltrieren und in oft steinharte Gebilde verwandeln, wodurch ihre für den gesamten Blutkreislauf überaus wichtigen Funktionen mehr oder weniger erschwert werden. Infolge ihrer Schrumpfung und Verkürzung reicht die erkrankte Klappe nicht mehr zum Verschluß der betreffenden Kammer- oder Pulsadermündung aus, es entsteht eine sog. Klappeninsuffizienz, wodurch es sehr bald zu erheblichen Kreislaufstörungen, namentlich zu Blutstauungen im kleinen Kreislauf, schweren Atmungsstörungen, Blausucht, Beängstigungen und selbst zu Wassersucht kommt. Häufig gesellt sich zu dieser Insuffizienz der Klappe auch noch eine widernatürliche Verengerung (Stenose) der betreffenden Kammer- oder Pulsadermündung, indem die verdickten Klappensegel an ihrem freien Rand untereinander verwachsen und die Mündung so verengern, daß bisweilen kaum ein Federkiel hindurchgeht (während im normalen Zustand bequem ein Daumen durch sie hindurchgeführt werden kann) — wodurch natürlich der schon durch die Klappeninsuffizienz gestörte Blutlauf durch das Herz nur noch mehr erschwert wird. Am häufigsten bilden sich Klappenfehler an der zweizipfeligen oder Mitralklappe (an der linken Vorhofskammermündung), sowie an den Aortenklappen aus. Das Vorhandensein eines Klappenfehlers kann nur durch die physikalische Untersuchung (Beklopfen und Behorchen) der Herzgegend sicher erkannt werden. Zum Glück vermag die Natur bis zu einem gewissen Grad die durch den Klappenfehler erzeugten Nachteile dadurch wieder auszugleichen (zu kompensieren), daß die betreffende Herzkammer durch eine Vermehrung ihrer Muskelsubstanz beträchtlich vergrößert (hypertrophisch) und so befähigt wird, die dem Blutumlauf im Herzen entgegenstehenden Hindernisse besser zu überwinden. Kranke mit Herzfehlern können deswegen alt werden, natürlich vorausgesetzt, daß sie alles meiden, was eine vorzeitige Erlahmung des hypertrophischen Herzmuskels und damit eine Störung der gebildeten Kompensation veranlassen kann; sie müssen deshalb die oben angegebenen diätetischen Verhaltungsmaßregeln, ihren besonderen Verhältnissen vom Arzt angepaßt, gewissenhaft befolgen.

3. **Herzvergrößerung** oder **Herzhypertrophie**, die Vermehrung der Muskelsubstanz des Herzens und die hierdurch bedingte Verdickung der Herzwand, bildet sich wie die Hypertrophie anderer Muskeln dann aus, wenn der Herzmuskel eine gesteigerte Arbeit zu leisten hat, wie dies am häufigsten nach anhaltenden übermäßigen Muskelanstrengungen, bei Herzklappenfehlern, Krankheiten der Arterien, Lungenemphysem der Fall ist, und betrifft bald nur die linke, bald nur die rechte, bald beide Kammern des Herzens; sie ist an sich nicht als eine Krankheit, sondern vielmehr als ein Naturheilmittel zur Ausgleichung (Kompensation) einer vorhandenen Störung zu betrachten, insofern das Herz nur durch die Vermehrung seiner Muskelsubstanz befähigt wird, gewisse dem Blutumlauf entgegenstehende Hindernisse leichter zu bewältigen. Die für den Kranken fühlbaren Symptome sind stärkerer Herzschlag, zuweilen Blutandrang nach dem Kopf, Schwindel und Ohrensausen. Erst wenn der hypertrophische Herzmuskel infolge übermäßiger Anstrengungen erlahmt, kommt es zu einer Reihe bedenklicher Krankheitserscheinungen, namentlich zur

4. **Herzerweiterung** (Herzdilatation), bei der die Herzhöhlen beträchtlich erweitert sind und infolge der mangelnden Triebkraft des Herzens das Blut in den Körpervenen sich mehr und mehr anstaut, Blausucht, Atemnot, Blutstockung im Gehirn und Unterleib und endlich Wassersucht eintritt, und häufig der Tod infolge von Herzlähmung oder Herzschlag erfolgt. Um diesen übeln Ausgang zu verhüten, müssen gerade Kranke mit Klappenfehlern u. s. w., deren Herzkraft zu erlahmen droht, auf das strengste die oben angeführten diätetischen Regeln unter Leitung des Arztes befolgen.

5. Die **Herzverfettung**, auch **Fettherz** genannt, kommt in zwei verschiedenen Formen

vor, als hochgradige Fettentwicklung und Fettwucherung am Herzen, durch die das letztere von einer dicken Fettschicht umhüllt und so in seinen Bewegungen beeinträchtigt wird, oder als eine allmählich zunehmende fettige Entartung der eigentlichen Muskelsubstanz des Herzens selbst. Die erste Form findet sich am häufigsten bei allgemeiner Fettsucht und bei Gewohnheitstrinkern, die zweite kann auch bei mageren Personen infolge der verschiedenartigsten Ernährungsstörungen, sowie durch Überanstrengung des Herzmuskels sich allmählich entwickeln; das höhere Alter, sowie das weibliche Geschlecht scheinen besonders für sie veranlagt. Die Symptome beider Krankheiten bestehen aus mehr oder minder hochgradiger Herzschwäche, mit schwachem, zuweilen unregelmäßigem und aussetzendem Puls, aus Beklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot. Die Fettwucherung am Herzen ist, wenn nicht ganz übermäßig, eine leichtere Krankheit und bei zweckmäßigem Verhalten der Heilung zugänglich, während die fettige Entartung des Herzens weit schwerer ist und leicht durch Wassersucht oder plötzliche Herzlähmung, den Herzschlag, tödlich endet. Mäßige tägliche Körperbewegung (am besten methodische Terrainkuren, bei denen der Körper nach und nach an Bergsteigen gewöhnt wird), geregelte gymnastische Übungen, die gegen Fettsucht im allgemeinen gerichtete Diät ist bei Fettwucherung am Herzen nützlich; die Entartung des Herzmuskels dagegen erfordert meist größte Schonung des Organs. Die Kranken müssen, wie oben erwähnt, meist lange Zeit liegen und erzielen oft schöne Erfolge, wenn sie sich rechtzeitig dazu verstehen; bei fortgeschrittener Herzschwäche ist es namentlich Aufgabe des Arztes, die Wassersucht, die Appetitlosigkeit, die Kurzatmigkeit u. s. w. zu bekämpfen, und es kommen namentlich urin- und schweißtreibende Mittel, wenn solche versagen, auch Narkotika zur Anwendung.

6. Die **Herzbeutelentzündung** (Perikarditis) entsteht am häufigsten im Verlaufe des akuten Gelenkrheumatismus. Sie ist wie die Rippenfellentzündung entweder eine trockene und führt zur Verwachsung des Herzbeutels mit dem Herzen, was in der Folge die Herzkraft sehr schädigen kann, oder sie hat den mehr oder minder reichlichen Erguß einer wässerigen oder wässerigeiterigen Flüssigkeit in die Höhle des Herzbeutels zur Folge. Sie bewirkt meist die Erscheinungen großer Herzschwäche zugleich mit denen des Fiebers. Auch von der Herzbeutelwassersucht, die immer nur Teilerscheinung der allgemeinen Wassersucht ist, so daß niemand an dieser Affektion erkrankt, der nicht auch am übrigen Körper wassersüchtig ist, gilt, was oben von der Brustwassersucht gesagt wurde.

7. Zu einer **Ruptur des Herzens** (Zerreißung der Herzwandung) kommt es bei einem gesunden Herzen trotz der größten Anstrengungen, die dasselbe zu machen hat, fast niemals. Viel leichter kommt es bei einem kranken Herzmuskel, dessen Muskelfasern an Festigkeit und Widerstandsfähigkeit verloren haben (bei chronischer Entzündung oder Verfettung des Herzmuskels) zu einer Zerreißung der Herzwand, die in der Regel den sofortigen Tod zur Folge hat. Die Herzruptur wird meist erst in höherem Lebensalter, nach dem 50. Jahre, beobachtet, sie tritt hier zuweilen auch schon nach mäßiger Überanstrengung des Herzens ganz unerwartet ein, bei Menschen, welche vorher keinerlei schwere Erscheinungen von seiten des Herzens gehabt hatten.

8. Das **nervöse Herzklopfen** (die falschen Herzzufälle), welches ohne Herzleiden und ohne Fieber im Gefolge von Nervenkrankheiten (Hypochondrie und Hysterie), bei allgemeiner Schwäche und Blutarmut sowie nach vorübergehendem übermäßigen Genuß von Reizmitteln (Alkohol, Tabak, Kaffee, Thee) zum Vorschein kommt, beruht meist auf einer reflektorischen Erregung des Herznervensystems; es zeigt sich periodisch, mit freien, oft tage-, wochen- und monatelangen Zwischenräumen, verschlimmert sich durch Bauchauftreibung und Gemütsbewegungen und nimmt gewöhnlich in der horizontalen Rückenlage zu, während sitzende Haltung und erhöhte Rückenlage sowie zerstreuende Unterhaltung Erleichterung bringen. Während der Anfälle befreie man den Kranken von beengenden Kleidungsstücken, beruhige ihn durch freundlichen Zuspruch und lege kalte Umschläge oder einen Eisbeutel auf die Herzgegend; auch kräftige Hautreize (laue Fuß- und Handbäder mit Senfmehl oder Senfteige auf Arm und Schenkel), sowie Baldriantropfen oder Hoffmannstropfen wirken oft erleichternd. Als Getränk reiche man kaltes Wasser mit Weinsteinrahm, Säuren oder Brausepulver oder lasse kleine

Eisstückchen oder Fruchteis verschlucken. Die vorhandene Blutarmut und Nervosität ist selbstverständlich durch kräftigende Diät, lauwarme Bäder, Land- oder Waldluft angemessen zu behandeln. Nächtliches Herzklopfen mit Asthma ist übrigens nicht selten das erste Symptom einer bisher übersehenen ernsten Herzerkrankung und man tut gut, mit der Annahme, daß es sich gegebenen Falls nur um nervöses Herzklopfen handle, recht vorsichtig zu sein.

9. **Herzbräune** oder **Brustbräune** (Angina pectoris, Stenokardie), ist ein qualvoller, in periodischen Zwischenräumen auftretender Zustand, der in heftigen Schmerzen in der Herzgegend oder der linken Schulter, plötzlicher Beklemmung, hochgradiger Atemnot und oft einer wahren Todesangst besteht und meist auf Entartung der Kranzgefäße des Herzens, organischen Herzleiden, verbunden mit einem krampfartigen Zufall der Herznerven (Herzneuralgie, nervöser Herzschmerz) beruht. Derartige Kranke müssen die Weisungen des Arztes, namentlich auch seine diätetischen Vorschriften (im wesentlichen die oben erwähnten) streng befolgen; während der Anfälle selbst sind die narkotischen Mittel (Morphium, Chloroform) nicht immer zu entbehren.

b) Krankheiten des Gefäßsystems.

Die Blut- und Lymphgefäße liegen zum größten Teil so geschützt zwischen Knochen, Muskeln und Sehnen oder zwischen elastischen Weichteilen (Haut, Fett, Unterhautzellgewebe), daß sie — abgesehen von Schnitt-, Hieb-, Stich- und Schußverletzungen — gegen von außen kommende mechanische Schädlichkeiten und Einflüsse hinreichend gesichert sind. Auch von Krankheiten werden sie während der Blütezeit des Körpers verhältnismäßig selten befallen, wogegen sich im höheren Mannes-, sowie im Greisenalter mancherlei mit der allgemeinen Rückbildung im Zusammenhang stehende Ernährungsstörungen im Bereiche des Gefäßsystems einstellen, die ihrerseits wiederum Veranlassung zu den verschiedenartigsten Beschwerden und Störungen werden können. Unter den Ursachen, die Erkrankungen der Gefäße zur Folge haben, stehen übermäßige Muskelanstrengung, allgemeine Fettsucht, die Syphilis und der Mißbrauch alkoholischer Getränke obenan. Über die Verletzungen der Blutgefäße wurde bereits oben ausführlich gehandelt.

10. Die **Pulsaderentzündung** (Arterienentzündung) ist entweder eine akut und schnell verlaufende Erkrankung, bei welcher infolge der Entzündung und Vereiterung benachbarter Organe und Gewebe der entzündliche Vorgang auch auf die Pulsaderwandungen übergreift und meist eine rasche Verstopfung und Verschließung der befallenen Pulsader durch Blutgerinnsel (sog. Thrombose) zur Folge hat, oder ein sehr schleichend und chronisch verlaufender Prozeß, welcher mit der eigentlichen Entzündung nur mehr den Namen gemeinsam hat. Er befällt namentlich die innere Arterienhaut und hat zur Folge, daß die Gefäßwandungen stellenweise oder in größerer Ausdehnung entarten, erweichen oder auch verkalken, verknöchern und brüchig werden, hierdurch ihre Elastizität und normale Festigkeit einbüßen und somit der Fähigkeit, dem Blutdruck den erforderlichen Widerstand entgegenzustellen, mehr oder minder verlustig gehen. In dieser chronischen Form — gewöhnlich als Arteriosklerose oder Verkalkung der Arterien, wegen ihrer erweichenden Einwirkung auf die innere Gefäßhaut wohl auch als atheromatöse (breiig erweichende) Entzündung der Arterien bezeichnet — ist die Pulsaderentzündung eine sehr häufige Krankheit des höheren Mannes- und Greisenalters, die aber auch bei jüngeren Personen nicht ganz selten beobachtet wird. Gewöhnlich gibt man die oben erwähnten Momente als Ursachen an, welche aber in zahlreichen Fällen nicht nachzuweisen sind. Viel häufiger

gelingt es, erbliche Einflüsse aufzufinden. Da die erkrankte Gefäßwandung sich nicht mehr genügend an der Fortbewegung des Blutes beteiligen kann, vielmehr dieselbe durch Rauheit der Gefäßwände erschwert, so entsteht bei vermehrter Herzarbeit leicht eine Vergrößerung der linken Herzkammer und eine ungleichmäßige Verteilung des Blutes im Körper, die ihrerseits wieder mannigfache Störungen zur Folge hat; auch kommt es infolge der krankhaften Erweichung und brüchigen Beschaffenheit der Gefäßwände nicht selten zu Berstungen und Blutungen kleiner Arterien im Gehirn, wodurch die so leicht verhängnisvollen Gehirnblutungen oder Schlagflüsse der alten Leute entstehen. Auch bei anderen inneren Organen werden nicht selten infolge von Sklerose kleinster Arterien einzelne Stellen ungenügend ernährt oder sterben gar ab, so daß Störungen in der Funktion der Organe eintreten, so namentlich im Herz und in der Niere. Bisweilen wird durch die Verstopfung der verknöcherten Pulsadern die Ernährung in den von ihnen versorgten Körperteilen so herabgesetzt, daß brandiges Absterben und Abstoßen größerer Teile (sog. Altersbrand) erfolgt, wie das am häufigsten an den Zehen, dem Fuß und dem Unterschenkel beobachtet wird. Der Verlauf der chronischen Pulsaderentzündung ist gewöhnlich ein sehr langsamer, und man kann mit ihr ein höheres Alter erreichen, wenn man vorsichtig lebt und den erkrankten Gefäßwänden nicht mehr zumutet, als sie ertragen können. Leute, welche an dieser Krankheit leiden, sollen sich vor übermäßigen Mahlzeiten und Trinkgelagen, vor übertriebenen Muskelanstrengungen und starkem Pressen beim Stuhlgange in acht nehmen, überhaupt alle bei den Herzkrankheiten mitgeteilten diätetischen Regeln befolgen. Die Arteriosklerose befällt nicht immer alle Arterien gleich stark, sondern es sind zuweilen die des Gehirnes, in anderen Fällen die der Nieren oder anderer Bauchorgane besonders stark ergriffen. Das Krankheitsbild der Arteriosklerose ist deshalb ein sehr unbestimmtes, unerfahrene Ärzte glauben oft eine selbständige Nierenerkrankung, Hirnerkrankung u. s. w. vor sich zu haben. Leichter zu erkennen ist die allgemeine Arteriosklerose, wenn alle tastbaren Arterien z. B. am Handgelenk, an den Schläfen erheblich erkrankt sind, und es ist auffallend, daß manche alte Leute trotz dieser Befunde wenig von Krankheitserscheinungen zu berichten haben, sondern verhältnismäßig rüstig sind. Man nimmt an, daß in solchen Fällen mehr die mittlere Schicht der Arterienwand Sitz der Verkalkung sei, daß die innerste Haut verhältnismäßig gesund sei und daß deshalb sowohl die allgemeinen Kreislaufstörungen als auch die Ernährungsstörungen in den einzelnen Organen mäßig seien.

11. **Pulsadergeschwulst** oder **Aneurysma** heißt die krankhafte Erweiterung einer Pulsader, durch welche diese in eine runde oder länglichrunde, mit Blut und Gerinnseln erfüllte und meist pulsierende Geschwulst von oft beträchtlichem Umfange (bis zur Größe eines Kindskopfes und darüber) verwandelt wird; derartige Geschwülste befinden sich entweder im Inneren des Körpers, besonders in der Nähe des Herzens, an dem Bogen der Aorta, oder an den Gliedmaßen, namentlich in der Kniekehle, am Oberschenkel und Oberarm. Sie entstehen bald durch mechanische Einwirkungen (Druck, Stoß, Schlag, Quetschung u. dergl.), bald infolge der eben geschilderten Arteriosklerose, durch welche die Gefäße ihre normale Festigkeit und Spannkraft verlieren. Die Aneurysmen sind gefährliche Geschwülste, insofern sie gewöhnlich, sich selbst überlassen, fortwachsen, schließlich bersten und so tödliche Verblutung bewirken können. Bei den inneren Pulsadergeschwülsten ist die Behandlung nur symptomatisch; die äußeren lassen sich auf operativem Wege entfernen.

12. Die **Blutaderentzündung** (Venenentzündung, Phlebitis) entsteht am häufigsten nach vorausgegangenen Verletzungen (Schlag, Stoß, Quetschung, Verwundungen, Operationen, Knochenbrüchen), sowie bei Vereiterungen der umgebenden Gewebe und ist meist mit dumpfen oder heftigen Schmerzen, oft auch mit Fieber und Schüttelfrösten verbunden; die Haut über der entzündeten Vene ist stark gerötet, geschwollen und schmerzhaft, die Vene selbst fühlt sich strangartig verdickt und verhärtet an und ist mit festen Blut- und Faserstoffgerinnseln (sog. Blutpfropfen oder Thromben) erfüllt, die nach Ablauf der Entzündung entweder wieder aufgesaugt werden oder einen dauernden Verschluß der erkrankten Blutader bewirken. Bei unzweckmäßigem Verhalten

können diese Blutgerinnsel zerbröckeln, durch eine zufällige Bewegung in den Blutstrom gelangen (was man als Embolie bezeichnet) und hier allerlei Unheil anstiften: sie können von dem Blutstrom in die Lungenarterien verschleppt werden, in den Lungenlappen stecken bleiben und dadurch Lungenentzündung, Bluthusten und heftige Atemnot erzeugen, sie können ferner an den Orten, wohin sie verschleppt worden sind, neue eiterige Entzündungen erregen. Man spricht dann von Pyämie, und es erlagen dieser Krankheit vor den Zeiten der Asepsis eine Menge Operierter und Wöchnerinnen. Um solchen üblen Ausgängen vorzubeugen, muß die Venenentzündung schon im Beginn mit größter Schonung und Sorgfalt und zwar nicht ohne Beiziehung eines Arztes behandelt werden; der erkrankte Teil ist möglichst ruhig und hoch zu lagern und bei großer Schmerzhaftigkeit und Schwellung mit kalten Kompressen oder Eisbeuteln zu bedecken. Im weiteren Verlauf wird die Aufsaugung der entstandenen Thromben am besten durch lauwarme Umschläge oder Einwickelungen mit Watte befördert. Sind die Blutadern der unteren Extremitäten entzündet, so darf der Kranke (zur Verhütung der Embolie) nicht eher an das Aufstehen denken, als bis die Entzündung vollständig behoben ist. Geht die Venenentzündung in Eiterung über, so ist der Eiter so früh als möglich durch einen Einschnitt zu entleeren.

13. Die **Erweiterung der Blutadern,** bei welcher die letzteren nicht bloß dicker und praller, sondern gewöhnlich auch länger und geschlängelt erscheinen und als dicke, gewundene, bläuliche Stränge durch die Haut hindurchschimmern, ist ein sehr häufiges Leiden, welches überall da auftreten kann, wo der Rückfluß des Blutes in den Blutadern aus irgend welcher Ursache erschwert oder gehindert ist. Es scheint der Krankheit übrigens meist auch eine Veränderung der Gefäßwand analog der oben beschriebenen Arteriensklerose zu Grunde zu liegen. Am häufigsten findet sie sich an den unteren Extremitäten, namentlich den Unterschenkeln (Krampfadern, Varizen, Aderbein, Blutaderknoten) bei Leuten, die viel und anhaltend stehen müssen, wie Schriftsetzer, Tischler, Waschfrauen u. a., sowie bei Frauen, die geboren haben (weil während der Schwangerschaft der Druck der vergrößerten Gebärmutter auf die Bauchgefäße den Blutlauf in den Beinen erschwert) oder zu straffe Strumpfbänder tragen. Die Krampfadern verursachen oft beträchtliche Schmerzen, besonders wenn sie große Knoten bilden und sich durch Druck oder Reibung entzünden, können auch bersten und bedenkliche Blutungen bewirken und infolge der anhaltenden Blutstauung in den Haargefäßen Anlaß zu hartnäckigen Flechten, sowie zu schmerzhaften, schwer heilenden Geschwüren (Fuß- oder Unterschenkelgeschwüren) geben. Bisweilen bilden sich in den Blutaderknoten harte, rundliche Körper (sog. Venensteine), die aus verkalkten Faserstoffgerinnseln bestehen. Dem weiteren Überhandnehmen der Krampfadern beugt man am besten durch Tragen von Gummistrümpfen oder kunstgemäßes Einwickeln des Unterschenkels mit Rollbinden (sog. Trikotschlauchbinden), durch Vermeidung anhaltenden Stehens, sowie sorgfältige Regelung des Stuhlgangs vor. Bei erheblicher Belästigung durch Krampfadern beseitigt man dieselben heutzutage durch operatives Eingreifen. Bei Berstung einer Krampfader lagere man das Bein sofort hoch, drücke den Finger fest auf die Ader, und zwar auf die blutende Stelle und dicht unterhalb derselben, auch kann man versuchen, die Blutung provisorisch bis zur Ankunft des Arztes durch einen Druckverband zu stillen. Bei Geschwürsbildung ist längeres Liegen, ein Prießnitzscher Verband oder Bedecken des Geschwürs durch geeignete Pflasterverbände erforderlich.

Sehr häufig finden sich bei Männern auch Venenerweiterungen am Samenstrang (sog. Krampfaderbruch oder Varikozele), wobei die erweiterten Samenstranggefäße als weiche, knotige, zusammendrückbare Geschwulst längs des Hodens sicht- und fühlbar sind. Häufig sind dabei ziehende Schmerzen, namentlich nach längerem Marschieren vorhanden. Tragen eines Suspensoriums oder Tragbeutels wirkt erleichternd, in schweren Fällen ist Operation geboten.

14. **Thrombose** und **Embolie.** Wenn es innerhalb der lebenden Blutgefäße aus irgend welchem Grunde zu einer Gerinnung des Blutes kommt, so kann durch das entstandene Blutgerinnsel (Blutpfropf oder Thrombus) das betreffende Blutgefäß

vollkommen verstopft werden. Die häufigsten Ursachen dieses Vorganges (Thrombose) sind Verletzungen, Zerreißungen und Quetschungen der Blutgefäße, der Druck von Geschwülsten auf die Gefäßwände, chronische Entzündung und Verkalkung der Gefäße, sowie geschwächte und verminderte Herztätigkeit. Die Verstopfung größerer Arterien bewirkt Blutarmut, unter Umständen selbst Brand des betreffenden Körperteils, während der Verschluß größerer Venen meist Blutstauung und Anschwellung des Körperteils durch Exsudat nach sich zieht, doch können diese Symptome nach und nach wieder verschwinden, wenn entweder der gebildete Blutpfropf wieder aufgesaugt wird oder ein sog. Seiten- oder Kollateralkreislauf (durch stärkere Entwickelung der Seitenäste des verstopften Gefäßes und ihrer Verzweigungen) sich entwickelt hat. Von welcher Wichtigkeit die Bildung solcher Blutpfröpfe für die Stillung von Blutungen ist, wurde schon früher hervorgehoben.

Mitunter geschieht es nun, daß Teile eines solchen Blut- oder Faserstoffgerinnsels bei einer zufälligen Bewegung vom Blutstrom abgerissen und nach anderen Körperstellen verschleppt werden, hier stecken bleiben und nun mehr oder minder schwere örtliche oder allgemeine Störungen hervorrufen. Man nennt einen solchen durch den Blutstrom verschleppten Körper einen Embolus, den Vorgang selbst Embolie. Was nun den Weg anlangt, den ein solcher Embolus einschlägt, so gelangen die in den Körpervenen entstandenen Pfropfbildungen durch die Hohladern in die rechte Herzhälfte und von hier in die Lungenarterien und bleiben gewöhnlich in den hinteren Teilen der unteren Lungenlappen stecken, wogegen die in der linken Herzhälfte oder in den großen Körperarterien entstandenen Emboli sich nur in den Arterien des großen Kreislaufs (am häufigsten in der linken Kopfschlagader und deren Gehirnästen, in der linken Schenkelschlagader, der Milz- und Nierenschlagader) einkeilen können. Die Symptome der Embolie bestehen im wesentlichen in dem plötzlichen und unerwarteten Eintritt wichtiger Funktionsstörungen; so entsteht durch Embolie der Netzhautgefäße wie mit einem Schlage plötzliche Erblindung, durch Embolie einer größeren Hirnarterie sofort unter schlagflußähnlichen Erscheinungen eine völlige Lähmung des betreffenden Hirnteils, durch Embolie eines größeren Lungenarterienastes heftige Atemnot, Bluthusten und Lungenentzündung, an den Gliedmaßen durch Embolie der Hauptschlagader völliger Brand des Gliedes, wenn nicht rechtzeitig durch benachbarte Schlagadern ein Seitenkreislauf hergestellt wird u. s. w. Recht gefährlich können, wie eben erwähnt, solche verschleppte Pfröpfe dann werden, wenn sie Träger von Eiterkokken sind und nun an den Stellen, wohin sie durch den Blutstrom verschleppt wurden, von neuem eiterige Entzündungen mit Ausgang in jauchigen Zerfall hervorrufen.

15. Die **Lymphgefäßentzündung** (Lymphangitis), die Entzündung der feineren Lymphgefäße und der von ihnen versorgten Lymphdrüsen tritt niemals von freien Stücken auf, sondern immer nur dann, wenn im Bereiche der betreffenden Lymphgefäße eine entzündliche Affektion, z. B. schon Hautausschläge, kleinere, zunächst wenig beachtete Verletzungen vorausgingen, durch die Eiterkokken in die feinen Lymphspalten und von diesen aus in die Lymphe und Lymphgefäße gelangen und hier entzündliche Prozesse erregen. Man findet bei der Lymphgefäßentzündung die Haut des betreffenden Körperteils geschwollen, heiß und mit roten, bei Berührung schmerzhaften Streifen durchsetzt, die sich oft bis zu den nächstgelegenen Lymphdrüsen erstrecken; dabei besteht meist Fieber, Appetitmangel, Übelkeit und allgemeine Abgeschlagenheit. Bald schwellen auch die zugehörigen Lymphdrüsen an, werden schmerzhaft und gleichfalls der Sitz der Entzündung. Der Ausgang der Lymphgefäßentzündung ist verschieden; bei gehöriger Pflege und Behandlung tritt gewöhnlich Zerteilung der Entzündung ein, wobei die roten Hautstreifen allmählich erblassen und die Schwellung und Schmerzhaftigkeit der entzündeten Drüsen nach und nach wieder verschwinden, oder es kommt zur Eiterung, wobei unter zunehmendem Fieber die Schwellung der Haut und der betreffenden Drüsen zunimmt und sich schließlich an einer oder mehreren Stellen Eiterherde bilden, nach deren Aufbruch bald schneller, bald langsamer Genesung eintritt. Die Lymphgefäßentzündung ist immer ernst zu nehmen, da man nie sicher ist, wie weit die Entzündung in dem Körper fortschreitet. Die Behandlung der Lymphgefäß-

entzündung soll den Übergang in Eiterung zu verhüten suchen. Die unreine Wunde, von welcher die Entzündung ihren Ausgang genommen hat, ist zu desinfizieren, das entzündete Glied ist vollkommen ruhig zu halten, etwas erhöht zu lagern und mit kalten Umschlägen, Bleiwasser, Eisbeuteln, oder, wenn diese nicht vertragen werden, mit Watte zu bedecken. Nimmt die Entzündung trotzdem zu und tritt vermehrte Schwellung, Rötung und brettartige Härte ein, so muß die Eiterung durch warme Umschläge und warme Bäder befördert werden. Hat sich Eiter gebildet, so ist derselbe möglichst frühzeitig durch Einschnitte zu entleeren. Es ist also Behandlung der Lymphgefäßentzündung im wesentlichen Sache des Chirurgen.

16. **Chronische Lymphdrüsenanschwellungen.** Die Lymphdrüsen schwellen, wie eben erwähnt, sehr leicht an, sobald im Bereiche derjenigen Lymphgefäße, die eine solche Drüse in sich aufnimmt, irgend ein erheblicher Entzündungsprozeß auftritt, und bleiben, wenn nicht rechtzeitig Zerteilung oder Übergang in Eiterung erfolgten, häufig dauernd im Zustande der Schwellung und Anschoppung. Diese Anschwellungen entstehen aber nicht selten auch ganz langsam, ohne daß erhebliche oder sichtbare Entzündung der Lymphgefäße vorangegangen wäre, und es wird in solchen Fällen der Ausgangspunkt der Entzündung (z. B. eine kleine Kratzwunde) übersehen, man hält die chronische Drüsenanschwellung für eine von selbst entstandene Affektion. Häufig beruhen solche chronischen Drüsenschwellungen auf Infektion der Drüsen durch Tuberkelbazillen, die auf irgend einem Wege von außen eingedrungen sind. Chronische Drüsenanschwellungen sind ein Hauptsymptom der sog. Skrofulose. Natürlich wird man Lymphdrüsenanschwellungen vorzugsweise an solchen Stellen des Körpers finden, wo größere Haufen solcher Drüsen ihre Lage haben, wie in den Achselhöhlen, Weichen, am Halse und Nacken, in der Bauch- und Brusthöhle. Diese Anschwellungen, die meistens schmerzlos sind und oft lange Zeit von derselben Beschaffenheit bleiben, erscheinen anfangs einzeln oder perlschnurartig aneinander gereiht, erbsen- bis bohnengroß, verschiebbar und weich; später werden sie härter und größer (bis zur Taubeneigröße und darüber) und vereinigen sich zu größeren Klumpen miteinander. Nicht selten gehen sie mit der Zeit in Entzündung, Eiterung und selbst Verschwärung (skrofulöse Geschwüre) über, was sich durch Röte der Haut über der Entzündungsstelle sowie häufig auch durch Schmerzen ankündigt. Größere Drüsengeschwülste, meist aus mehreren verhärteten Drüsen bestehend, sind operativ zu entfernen; einzelne erweichte Drüsen bringt der Chirurg (ehe sie aufbrechen!) durch Punktion und nachfolgende Einspritzung einer Jodoformemulsion zur Heilung. Man befördere also das Aufbrechen nicht etwa durch Kataplasmen u. s. w., sondern schütze die Drüsen vor mechanischer Verletzung und suche frühzeitig chirurgische Hilfe auf.

Anhangsweise mögen hier die Erkrankungen der Schilddrüse Erwähnung finden, die vorn am Halse vor dem Kehlkopf liegt und zu den sog. Blutgefäßdrüsen zählt. Ihre häufigste Krankheit ist

17. Der **Kropf** (Struma), eine langsam sich vergrößernde, anfangs ganz schmerzlose Anschwellung der Schilddrüse, die gewöhnlich durch eine krankhafte Neubildung von Drüsengewebe und Umwandlung des normalen Inhaltes einzelner oder vieler Drüsenbläschen in eine gelbliche, gallertartige Substanz zu stande kommt (d. i. der sog. lymphatische Kropf), aber auch durch Erweiterung der in der Drüse sich verzweigenden Blutgefäße (d. i. der sog. Gefäßkropf) oder durch Bildung von kleineren oder größeren zystenartigen Räumen (d. i. der sog. Balg- oder Zystenkropf) entstehen kann. In seinen geringeren Graden, die man gewöhnlich als „dicker Hals", „Blähhals" oder „Satthals" bezeichnet, verursacht der Kropf nur eine geringfügige Entstellung und wenig oder gar keine Beschwerden, während höhere Grade in der Regel eine sehr häßliche Verunstaltung und mancherlei lästige Beschwerden (kurzes keuchendes Atmen, Veränderung der Stimme, Schlingbeschwerden, blausüchtiges Aussehen des Gesichts, asthmatische Zufälle u. dergl.) zur Folge haben. Diese Beschwerden werden namentlich dann sehr hochgradig, wenn sich der Kropf zwischen die Halsmuskeln oder hinter das Brustbein drängt und dadurch einen dauernden Druck auf die Luft- und Speiseröhre, sowie auf den Kehlkopf und die großen Halsadern ausübt. Über die

Ursachen der Kropfbildung sind unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft; fest steht nur, daß der Kropf in manchen Gegenden (in gewissen Gebirgstälern der Schweiz, des Harzes, in Italien, Schottland, Norwegen) als sog. Gebirgshals endemisch vorkommt, daß er sich oft bei Kretinen findet und daß das weibliche Geschlecht viel häufiger von ihm befallen wird als das männliche. Heftige Anstrengungen, anhaltendes Schreien, Husten und Niesen, sowie das Tragen schwerer Lasten auf dem Kopfe begünstigen die Entstehung des Kropfes; bei Schulkindern, namentlich bei Mädchen, entwickeln sich nicht selten Anschwellungen der Schilddrüse (sog. Schulkropf) infolge anhaltend gebückten Sitzens, namentlich auf unzweckmäßig gebauten Schulbänken, wodurch der Rückfluß des Blutes von Kopf und Hals erschwert und die Schilddrüse dauernd mit Blut überfüllt wird. Die Behandlung soll womöglich schon im Anfangsstadium der Krankheit begonnen werden, da in diesem die Aussicht auf Heilung am größten ist. Kropfleidende müssen alles vermeiden, was vermehrten Blutzudrang zu dem Kopf und Hals verursacht oder den Rückfluß des Blutes aus diesen Teilen erschwert, namentlich schweres Heben und Tragen, anhaltendes Singen und Schreien, stundenlanges Sitzen mit vorgebeugtem Oberkörper, enge Kragen u. dergl. In vielen Fällen erweist sich das Jod heilsam, welches entweder innnerlich genommen oder direkt in die Drüsensubstanz eingespritzt wird, doch bedarf seine Anwendung durchaus ärztlicher Überwachung, da das Jod ein Gift ist, welches bei manchen Menschen eine erhebliche Beeinträchtigung der Herzfunktionen, sowie eine bedeutende Abmagerung des ganzen Körpers herbeiführen kann. Neuerdings hat man auch wiederholt nach der innerlichen Anwendung von tierischer Schilddrüse in Substanz oder in Tabletten eine deutliche Abnahme des Kropfes beobachtet. Auch dieses Mittel ist mit ähnlicher Vorsicht wie das Jod zu gebrauchen. Werden durch einen großen Kropf bedrohliche Atmungsbeschwerden hervorgerufen, so sind operative Eingriffe erforderlich, indem man entweder in die Kropfzyste einschneidet, um sie zur Vereiterung und Schrumpfung zu bringen, oder die entartete Schilddrüse ausschneidet. Ein Stückchen derselben muß aber bekanntlich immer zurückgelassen werden, damit nicht das sog. Myxödem entsteht.

XI. Krankheiten im Verdauungsapparate.

Der Verdauungsapparat und der Verdauungsprozeß erleiden sehr häufig Störungen und zwar beruhen die leichteren Erkrankungen meist auf Diätsünden, Genuß schädlicher Stoffe, Erkältungen des Bauches, von anderen, schweren Erkrankungen, kennt man zum Teil die Ursachen nicht oder nicht sicher. Die Krankheitserscheinungen bei diesen Krankheiten sind nach dem Sitze und der Art des Übels sehr verschieden; am häufigsten finden sich Appetitlosigkeit, Erbrechen, Durchfall, Verstopfung, Leibschmerzen, bei einigen auch gelbe Verfärbung der Haut (Gelbsucht). Länger dauernde Krankheiten im Verdauungsapparate, zumal die im Magen und Dünndarme, sind nicht leicht zu nehmen, auch wenn sie keine großen Beschwerden machen, weil sie infolge der Störung des Verdauungsprozesses auf die Ernährung einen recht nachteiligen Einfluß ausüben können. Bei ihrer Behandlung ist eine streng und konsequent durchgeführte Regelung der Diät unerläßlich, eine Einsicht, zu welcher freilich viele Kranke erst nach langem und fruchtlosem Medizinieren gelangen.

a) Krankheiten im Vorverdauungsapparate.

Die Krankheiten im Vorverdauungsapparate (der Mund-, Kau- und Schlingorgane), die sich durch Untersuchung meistens leicht erkennen lassen, geben sich teils durch unangenehme Empfindungen und Schmerzen, teils durch Störungen der Bewegung des kranken Teiles, des Kauens, Einspeichelns und Schlingens, selbst des Atmens und Sprechens zu erkennen. Die Zunge ist dabei fast stets belegt, doch hat dieser, wie überhaupt jeder Zungenbeleg, im allgemeinen viel weniger Bedeutung für Erkennung der Krankheit, als ihm gewöhnlich beigemessen wird. Die Ursachen der Mund-Rachenhöhlen-Krankheiten, zu denen das kindliche und jugendliche Alter vorzugsweise disponiert, sind entweder rein örtliche und nicht selten äußerliche Schädlichkeiten, oder sie werden durch Krankheiten benachbarter Organe erzeugt, oder sie stammen aus einem Allgemeinleiden (Skorbut, Blei- und Quecksilberkrankheiten, Syphilis, Pocken, Scharlach). Die Behandlung dieser Krankheiten kann, bei der leichten Zugänglichkeit der Mund-Rachenhöhle, in den meisten Fällen eine örtliche sein (durch Ausspülen, Ausspritzen, Bepinseln, Gurgeln), daneben wird sie eine diätetische sein und Abhalten und Wegschaffen von Schädlichkeiten anstreben müssen.

Die wichtigsten hierher gehörenden Krankheiten sind:

1. Der **Mund-** und **Rachenkatarrh** ist eine häufige und oft sehr lästige Krankheit, die durch allerhand Reizungen der Mund- und Rachenschleimhaut, wie beim Durchbruch der Zähne, durch scharfe Zähne, durch scharfe Zahnränder und Zahngeschwüre, durch Tabakrauchen und Tabakkauen, übermäßigen Genuß alkoholischer Getränke u. dergl. entstehen kann, häufig aber auch als Teilerscheinung und Fortsetzung entzündlicher Vorgänge in benachbarten Organen (Gesicht, Nasenhöhle, Magen, Luftröhre) oder im Anschluß an manche Infektionskrankheiten (Scharlach, Typhus, Syphilis) auftritt. Sehr schwere Entzündungen der Mundschleimhaut kommen durch die akute wie chronische Quecksilbervergiftung zu stande. Der Mundkatarrh (Stomatitis) gibt sich anfangs durch das Gefühl von Hitze, Brennen und Trockenheit im Munde, späterhin durch vermehrte Schleimabsonderung, faden, unreinen, pappigen Geschmack, üblen Geruch aus dem Munde und starken Zungenbeleg zu erkennen. Die Behandlung erfordert vor allem die Beseitigung der oben genannten Schädlichkeiten (Entfernung scharfer Zahnränder, Verbot des Rauchens und spirituöser Getränke u. dergl.), fleißiges Reinigen des Mundes mit einer verdünnten Lösung von Kochsalz (6 : 1000), doppeltkohlensaurem Natron oder Borsäure von obiger Stärke. Beim Rachenkatarrh (Pharyngitis), der namentlich in großen Städten ein sehr häufiges Übel ist und hier vorwiegend durch die beständige Einatmung einer staubreichen und unreinen Luft entsteht, finden sich meist ein lästiges Gefühl der Trockenheit im Halse, häufiges Räuspern und Hüsteln, rauhe, belegte Stimme, Gefühl von Druck und Schwere im Hinterkopf, Neigung zum Ausspucken und Würgen, das sich namentlich morgens bisweilen bis zum Schleimerbrechen steigert; viele Kranke mit Rachenkatarrh leiden an ausgesprochener hypochondrischer Gemütsverstimmung (halten sich für schwindsüchtig). Einatmungen und Pinselungen mit Lösungen von Emser Salz oder Alaun bringen oft Linderung. Der chronische Rachenkatarrh ist meist ein sehr hartnäckiges Übel; neben dem Gebrauch der obigen Mittel, der Enthaltung von Alkohol und Rauchen wendet der Arzt Pinselungen mit Höllensteinlösungen und galvanokaustische Ätzungen an.

2. Die sog. **Mundfäule** betrifft namentlich das Zahnfleisch, seltener die Schleimhaut der Lippen und der Wangen und besteht in Geschwürsbildung auf diesen Schleimhäuten. Sie beginnt immer zuerst am Zahnfleische mit Rötung, Schwellung und Lockerung desselben; dabei speichelt der Kranke viel und riecht faulig aus dem Munde. Später löst

sich das leicht blutende Zahnfleisch von den Zähnen, diese werden locker, es sondert sich eine blutige, jauchige Flüssigkeit ab und es kommt zur mehr oder minder ausgedehnten Zerstörung der kranken Mundteile. Gegen dieses Übel wirkt Borax oder chlorsaures Kali als Mundspülwasser am sichersten.

3. Der **Wangenbrand** oder **Wasserkrebs** (Noma) ist eine eigenartige Form des Brandes, der auf der inneren Wangenfläche mit einem harten, später erweichenden Knötchen beginnt und rasch zur brandigen Zerstörung der Wange, der Lippen, des Zahnfleisches und der benachbarten Gesichtsteile führt. Die schreckliche Krankheit befällt fast nur Kinder, die infolge von Nahrungsmangel oder überstandenen schweren Krankheiten (Masern, Scharlach, Typhus) siech und elend geworden sind, und führt gewöhnlich durch Erschöpfung zum Tode. Die ärztliche Behandlung ist wesentlich eine chirurgische, bei fleißigem Ausspülen des Mundes mit Lösungen von Borax oder chlorsaurem Kali erfordert sie oft Anwendung des Glüheisens, Ätzen mit Chlorzink.

4. Bei **Geschwüren** in der Mundhöhle, die bisweilen von scharfen Zahnkanten, häufig aber auch von der Syphilis herrühren, muß durchaus der Arzt zu Rate gezogen werden, ebenso auch bei allen auffallenden und beschwerlichen Lippen- und Zungenleiden, sowie bei allen Geschwülsten im Vorverdauungsapparate.

5. Die **Mandel-** oder **Halsentzündung** oder der **gewöhnliche böse Hals** (katarrhalische Mandel- und Gaumenbräune, Angina oder Tonsillitis), bei welchem das Schlingen mehr oder weniger erschwert oder schmerzhaft ist, gibt sich durch dunkle Röte und Anschwellung des hie und da mit weißlichem zähem Schleime überzogenen Gaumens (Zäpfchens, Gaumensegels) und der Mandeln zu erkennen. Diese Entzündung, die sich leicht auch auf die Ohrtrompete ausdehnt und dann Ohrensausen und Ohrenzwang erzeugen kann, vergeht in der Regel in wenig Tagen von selbst, wenn die entzündeten Teile nicht durch scharfe Stoffe (Spirituosen, Tabakrauch) inkommodiert werden. Man genieße warme, schleimige Flüssigkeiten, gurgele mit schwacher Borsäure- oder Kochsalzlösung oder mit Wasser, in dem etwas Kreolin aufgelöst ist (2 Tropfen auf ein Weinglas voll Wasser) und mache einen Prießnitzschen Umschlag um den Hals; bei sehr heftigen Schmerzen lasse man kleine Eisstückchen im Munde zerrinnen. Mandelentzündungen auch leichter Art sind nicht immer unbedenklich. Man vermutet mit gutem Grund, daß die Mandeln eine der wichtigsten Eingangspforten für Mikroben sind, so bringt man z. B. die Entstehung des akuten Gelenkrheumatismus, manche Nierenerkrankungen, manche Infektion mit Tuberkelbazillen mit den Mandeln in Beziehung. Personen also, die schon einmal akuten Gelenkrheumatismus überstanden haben oder in einer Umgebung leben, in der Tuberkelinfektion leicht möglich ist, müssen auch leichte Schlingbeschwerden beachten. Aus den Vertiefungen der Mandeln werden mitunter weißliche oder grünliche käsige, übelriechende Klümpchen ausgeräuspert, „Mandelsteine", die ohne alle Bedeutung sind, manchen Kranken aber große Angst und Besorgnis einflößen, weil sie von ihnen ganz mit Unrecht für ausgehustete Tuberkeln gehalten werden. Zuweilen geht die Mandelentzündung unter heftigem Fieber, hochgradigen Schmerzen und Schlingbeschwerden, ja selbst plötzlicher Atemnot und Erstickungsangst in Eiterung über (sog. Mandelabszeß), worauf nach vier bis sechs Tagen mit der Entleerung des Eiters ein schneller Nachlaß aller Erscheinungen erfolgt. Diese Entleerung kann in vielen Fällen vom Arzt durch einen Einstich beschleunigt werden. Eine einmalige Erkrankung disponiert zu neuer Erkrankung, und manche Menschen werden alljährlich ein- bis zweimal von solchen schmerzhaften Mandelabszessen befallen. Erkältungen und Durchnässungen sind nicht selten Ursache der Mandelvereiterung, weshalb Leute, die zu solcher disponiert sind, für eine vernünftige Abhärtung und Kräftigung ihres Körpers sorgen müssen. Beim Mandelabszeß verhalte man sich zunächst wie bei der gewöhnlichen Mandelentzündung, wenn das Gurgeln sehr beschwerlich ist, kann man mit den betreffenden Lösungen inhalieren, man mache sich warme Breiumschläge um den Hals und lasse sich den Eiter so früh als möglich durch einen Einstich mit dem Messer entfernen, was ungefährlich ist und den oft qualvollen Zustand um mehrere Tage abkürzt.

6. Bei starker **Vergrößerung** und gleichzeitiger **Verhärtung** der Mandeln (sog. Mandelhypertrophie), einem häufigen Übel, namentlich zarter und skrofulöser

Kinder, wodurch eine gaumige Stimme, Atembeschwerden, Schnarchen im Schlafe bei offenem Munde, bisweilen auch Schwerhörigkeit erzeugt werden kann, lasse man ein Stück der Mandeln abschneiden. Diese Operation ist wenig schmerzhaft und ungefährlich, während alle anderen Mittel nutzlos sind.

7. Von **Schwämmchen** oder **Soor** war bei den pflanzlichen Schmarotzern (S. 671) die Rede.

8. Die **Aphthen**, welche schon bei der Maul- und Klauenseuche (S. 720) erwähnt wurden, entstehen bei Kindern und Erwachsenen nicht so selten aus unbekannter Ursache und sind namentlich bei mangelnder Reinlichkeit ansteckend. Sie bilden weiße oder gelbliche Flecken von Hanfkorn- bis Linsengröße, welche von einem dunkelroten Saume umgeben sind, verursachen Brennen und Schmerzen im Munde, die bei der Nahrungsaufnahme stören, und sind öfters mit Magen- und Darmkatarrh verbunden. Die Behandlung der Aphthen siehe an der angeführten Stelle.

9. Bei **aufgelockertem, mißfarbigem, leichtblutendem Zahnfleische** kann erst nach Entfernung des Zahnsteines, der sich am Halse der Zähne (zwischen diesem und dem Zahnfleische, letzteres vom Zahne abdrängend) angelegt hat, durch kalte und zusammenziehende Mundwässer (von Alaun-, Salbei-, Eichen- oder Chinarindeabkochung), durch Massage, wiederholtes Bestreichen mit Myrrhentinktur und fleißigen Gebrauch der Zahnbürste Nutzen erwartet werden.

10. Bei **Zahnschmerzen**, welche die meisten Kranken, aus Furcht vor den zahnärztlichen Eingriffen, gern zu rheumatischen stempeln, obschon sie fast stets von einem hohlen Zahn herrühren und sich von diesem aus (mittels Reflexes) auf die Nerven gesunder Zähne übertragen (dadurch Zahnreißen vortäuschend), muß der schadhafte Zahn durch den Zahnarzt entweder entfernt oder sein Nerv unempfindlich gemacht und vor weiterer Reizung durch Plombieren geschützt werden. Vorübergehende Abhilfe findet man, indem man in die Höhle des schadhaften Zahns und auf seine nächste Umgebung ein kleines Wattebäuschchen bringt, das mit einigen Tropfen Chloroform befeuchtet ist. Man bedecke das Ganze mit trockener Watte, spucke den sich reichlich bildenden Speichel aus und wiederhole die Prozedur mehrmals, bis der Schmerz nachläßt.

11. **Entzündliche Zahnfleischgeschwulst** (Parulis, dicker Backen), meist von einem kranken Zahne veranlaßt und oft von einer beträchtlichen rosenartigen Anschwellung der betreffenden Wange und Augenlider begleitet, muß durch warme Umschläge auf die Wange baldigst zur Eiterung (Zahnabszeß oder Zahngeschwür) gebracht und dann eröffnet werden. Außerdem ist zur Mundreinigung eine Lösung von Borsäure oder chlorsaurem Kali (1 : 100) zu gebrauchen. Da solche Zahnabszesse oft häufige Rückfälle machen, so ist die kranke Zahnwurzel möglichst bald zu entfernen.

12. Die **Zahnfistel** ist ein enger Gang, der sich von einer entzündeten Zahnwurzel oder dem Zahnfache nach außen erstreckt und entweder am Zahnfleische oder auch außen auf der Backe öffnet und beständig oder zeitweilig Eiter nach außen entleert. Er schließt sich gewöhnlich bald nach Entfernung des schuldigen Zahnes oder der Zahnwurzel, wogegen ohne Entfernung derselben meist jeder Heilversuch fehlschlägt und die entstellende Fistel Jahre oder Jahrzehnte hindurch bestehen bleibt.

13. Die **Ohrspeicheldrüsenentzündung** (der Mumps, Ziegenpeter, Bauerwetzel, Tölpelkrankheit oder Parotitis), die meist epidemisch auftritt und namentlich Kinder und junge Menschen befällt, gibt sich durch eine teigige Geschwulst dicht vor dem Ohre zu erkennen, die schmerzhaft oder schmerzlos, heiß und etwas gerötet oder von gewöhnlicher Temperatur sein kann, das Öffnen des Mundes, das Kauen und bisweilen auch das Schlingen erschwert und Fieber mit Ohrenschmerz veranlaßt. Diese Entzündung verschwindet gewöhnlich innerhalb acht bis vierzehn Tagen ohne alle Medizin. Mitunter geht sie aber auch in Eiterung und Abszeßbildung über und muß dann eröffnet werden, oder es schließt sich nach dem Verschwinden der Geschwulst beim männlichen Geschlechte eine Anschwellung der Hoden an.

14. **Speichelfluß**, die krankhaft vermehrte Absonderung des Speichels, findet sich häufig als lästiges Symptom bei den verschiedenartigen Entzündungszuständen der Mundschleimhaut, namentlich bei frischen Mund- und Rachenkatarrhen, nach der unvor-

sichtigen Anwendung von Quecksilbermitteln, sowie gelegentlich während der Schwangerschaft und bei manchen Nervenkrankheiten, wobei die Kranken enorme, das gewöhnliche Maß weit überschreitende Mengen von Speichel absondern. Man spüle den Mund fleißig mit desinfizierenden Wässern (Lösungen von hypermangansaurem Kali, Borax u. dergl.) aus und beseitige die Grundursache (Verhütung neuer Quecksilberzufuhr, Kräftigung des Körpers bei vorhandenem Nervenleiden). Mitunter werden mit dem Speichel kleine, harte, runde Konkremente, sog. Speichelsteine, entleert, die übrigens ohne weitere Bedeutung sind.

15. Bei **Schlingbeschwerden** (Dysphagie), die tiefer unten im Halse (in der Speiseröhre) ihren Grund haben, bei denen der Bissen gleichsam in der Brust stecken bleibt und bisweilen erst nach einiger Zeit wieder in den Mund zurückkehrt (sog. Wiederkäuen) oder ausgebrochen wird, liegt meist eine Verengerung der Speiseröhre (durch Narbenzusammenziehung oder Druck einer Neubildung) vor, das Übel erfordert Diagnose und Behandlung von seiten des Chirurgen.

16. Das **Steckenbleiben fremder**, besonders spitziger **Körper in der Speiseröhre** (besonders von Knöchelchen von Geflügel, Gräten, Nadeln u. dergl.) erzeugt sofort je nach dem Sitze und der Größe des Körpers mehr oder weniger beschwerliche Erscheinungen. Sitzen größere Körper oben in der Nähe des Kehldeckels, so können sie Erstickungszufälle mit starkem Hustenreiz und krampfhaftem Husten, gedunsenem, bläulichem Gesicht veranlassen; haben sie ihren Sitz tiefer unten in der Speiseröhre, so erzeugen sie einen entweder anhaltenden oder ab und zu nachlassenden dumpfen Schmerz und Angstgefühl. Jeder Versuch, zu schlucken, verursacht Steigerung des Schmerzes; auch gesellt sich oft Brechneigung und Würgen hinzu. Gar nicht selten werden im Schlafe künstliche Zähne oder Teile von künstlichen Gebissen verschluckt und bleiben in der Speiseröhre stecken, von wo sie operativ entfernt werden müssen, weshalb künstliche Gebisse immer vor dem Schlafengehen aus dem Munde entfernt und dabei gehörig auf ihre Unversehrtheit geprüft werden sollen. Bisweilen entfernt die Natur den fremden Körper durch Husten, Würgen und Erbrechen oder durch Schlingbewegungen, die denselben in den Magen befördern. Geschieht die Entfernung des Fremdkörpers nicht bald, so muß ärztliche (chirurgische) Hilfe in Anspruch genommen werden. Nur wenn solche unmöglich zu erlangen ist, kann man (die sehr gefährlichen) Versuche zur Entfernung des Fremdkörpers selbst anstellen: man errege durch Kitzeln des Rachens (mit dem Finger oder einem Federbarte) Würgen und Erbrechen. Man kann diese Naturhilfe dadurch unterstützen, daß man Öl oder Seifenwasser trinken läßt. Man fahre vorsichtig mit einem Fischbeinstäbchen oder einer biegsamen Rute, an deren vorderem Ende ein mit Öl getränktes Schwämmchen befestigt ist, in die Speiseröhre hinab, um den fremden Körper locker zu machen oder in den Magen hinabzustoßen. Handelt es sich um spitze Knochen, Gräten ꝛc., so kann man dabei leicht die Speiseröhre schwer verletzen oder gar den Knochen in ein benachbartes Organ, z. B. die große Körperschlagader, hineindrücken. Alsdann wird eine tödliche Blutung entstehen. In dem obersten Teil der Speiseröhre festsitzende kleine Knochen wandern zuweilen in die Schilddrüse und veranlassen dort einen kleinen Abszeß. Der Hals schwillt dabei stark auf und Druck auf eine bestimmte Stelle neben der Luftröhre ist sehr schmerzhaft. Hier ist Operation dringend geboten. Ist der fremde Körper in den Magen gelangt, so lasse man viel Kartoffelmus oder Schwarzbrot genießen, um den Fremdkörper möglichst einzuhüllen und so auf die schonendste Weise auf dem natürlichen Wege wieder nach außen zu befördern.

b) Krankheiten des Magens.

Der Magen verlangt als eines der wichtigsten Organe der Verdauung, durch welches unserem ganzen Körper neues Ernährungsmaterial zugeführt wird, eine sorgsame Pflege. Störungen seines Wohlbefindens — besonders durch unzweckmäßiges Verhalten in Bezug auf Speise und Trank,

sowie infolge von Zusammendrücken desselben durch Kleidung und Krummsitzen —, wenn sie auch nicht immer sofort und bedeutende Beschwerden veranlassen, ziehen aber doch, sobald sie sich öfters wiederholen, beschwerliche und das Allgemeinbefinden bedeutend störende Magenübel nach sich. Die Folgen langdauernder Magenleiden zeigen sich dann auch am Äußeren des Körpers als Abmagerung, Mattigkeit, Bleich- oder Fahlaussehen des Körpers.

Magenbeschwerden, die bei vollem oder leerem Magen, sofort oder erst einige Zeit nach dem Essen, nach dieser oder jener Speise sich einstellen können, sind: Gefühl von Vollsein oder Leere, von Drücken, Brennen, Stechen oder von heftigeren, krampfenden Schmerzen (Magenkrampf) in der Magengrube; Auftreibung und Gespanntsein sowie Empfindlichsein beim Eindrücken der oberen Bauchgegend; Störung der Eßlust, Appetitlosigkeit, Aufstoßen, Sodbrennen, Übelkeit, Erbrechen. Durch letzteres kann das Genossene (halb oder gar nicht verdaut), auch Schleim, Galle oder Blut entleert werden. Der Zustand, den man im gewöhnlichen Leben einen „*verdorbenen Magen* oder *gastrischen Zustand* (*Gastrizismus*)" nennt, beruht in der Regel auf einer leichten Entzündung der Magenschleimhaut, dem sog. *Magenkatarrh*, der bei guter Diät bald von selbst verschwindet.

Unter den oben angeführten *Magenbeschwerden* verdienen einige eine ausführlichere Besprechung. Das **Erbrechen**, welches durch die Zusammenziehung der Magenwände (wobei der Pförtner geschlossen ist), des Zwerchfells und der Bauchmuskeln (deshalb manchmal auch beim heftigen Husten und Lachen) zu stande kommt, ist allerdings in den meisten Fällen die *Erscheinung einer Magenaffektion*, wird aber nicht selten auch von einem Hirnleiden (Erschütterung, Entzündung, Migräne) oder einer Nervenaffektion, durch Rachenkatarrh, sowie vom Darmkanale aus erregt. Es ist bei plötzlich eintretendem, heftigerem oder öfters wiederkehrendem Erbrechen, zumal vorher gesunder Personen, auch an *Vergiftung*, *Einklemmung eines Bruches* und bei weiblichen zeugungsfähigen Individuen an *Schwangerschaft* (die häufig mit Erbrechen einhergeht) zu denken und danach zu handeln.

Bei *Magenaffektionen* kommt Erbrechen in folgenden Fällen vor: bei einacher Überladung des Magens, besonders mit unverdaulichen Stoffen; bei Druck und Stoß, sowie bei Reizung desselben durch fremde Körper, durch Zerrung und falsche Lagerung desselben (infolge von Verwachsungen oder Brüchen), bei Ekel und Erbrechen erregenden Substanzen, beim Katarrh (besonders beim chronischen der Säufer), bei der Magenerweiterung und bei Geschwüren des Magens. In der *Schwangerschaft* (besonders in der ersten Hälfte derselben) ist das Erbrechen wie bei der Seekrankheit gewöhnlich mit unerträglichem Übelsein verbunden und nur selten durch eines der vielen empfohlenen Mittel zu heben. Eine *Behandlung des Erbrechens* ist nicht unter allen Umständen geboten. Bei einfacher Überladung des Magens, bei Vergiftung ist dasselbe geradezu heilsam. Hat man schwere Anfälle von Erbrechen zu bekämpfen, so kann dies meist erst dann mit vollem Erfolg geschehen, wenn man die Ursache derselben erkannt hat, was für gewöhnlich Sache des Arztes ist. Kann man einen solchen nicht beschaffen, so verfährt man wie folgt: man läßt den Magen möglichst leer, stillt daher den Durst nur mit *kleinen* Schlucken Wassers oder besser dadurch, daß man Eisstücke im Mund zergehen läßt. Zu etwa notwendig werdender Stärkung des Kranken gibt man kleine Schlucke schwarzen Kaffees oder etwas Champagner, nachdem letzterer einen

Teil seiner Kohlensäure an die Luft abgegeben hat, im Notfall etwas Opiumtinktur (1 g etwa = 25 Tropfen darf in den Apotheken ohne Rezept abgegeben werden). Man gibt zunächst nur etwa 3 Tropfen der Tinktur in einem Kaffelöffel voll Zuckerwasser, nach einer Pause von 5 bis 10 Minuten wiederholt man die Gabe. Sind 12 bis 15 Tropfen verabreicht, so wartet man den Erfolg ab. Kataplasmen oder leichte Wärmflaschen ꝛc. auf die Magengegend gelegt, sind bei Anfällen von Erbrechen meist von Nutzen. — Über die Anwendung der Opiumtinktur, auch bei Durchfall, seien hier folgende Regeln gegeben: Kinder im 1. und 2. Lebensjahre dürfen ohne ärztliche Anordnung überhaupt kein Opium bekommen. Kinder im 3. bis 5. Lebensjahre ertragen in 24 Stunden 4—6 Tropfen je nach dem Alter; im 10. bis 12. Lebensjahre 12 bis 14 Tropfen. Für den erwachsenen kräftigen Mann sind 40 Tropfen, für die Frau 30 Tropfen eine reichliche, 24stündige Portion und auf 2 bis 4mal zu nehmen mit angemessenen Pausen, je nach Dringlichkeit des Falles und der sich ergebenden Wirkung. — Erbrechenlassen mit Hilfe von Brechmitteln oder Kitzeln des Rachens kann heilsam sein: bei starker Magenüberladung, bei Vergiftung, bei Verstopfungen der Luftwege (besonders Krupp) und der Schlingorgane.

Magenschmerzen und **Magenkrampf** (Kardialgie) sind unangenehme (krampfartig oder nagende) Empfindungen in der Magengegend, die ganz von freien Stücken bei leerem oder vollem Magen, bald nach dem Essen oder einige Stunden nachher, sowie nach bestimmten Speisen und Getränken erscheinen können, am häufigsten aber einige Zeit nach dem Essen sich einstellen. Dieselben sind (z. B. bei Bleichsüchtigen und Hysterischen) manchmal rein nervös, häufig aber rühren sie von schweren Magenleiden her, z. B. dem sog. runden Magengeschwür, oder von Narben, welche nach überstandenem Magengeschwür zurückblieben. Auch Gallensteine machen ab und zu keine anderen Krankheitserscheinungen als solche Magenschmerzen. Über die Ursache der Schmerzen Klarheit durch ärztliche Untersuchung zu gewinnen, ist also unbedingt notwendig. Dumpfere und leichtere Empfindungen in der Magengegend (von Drücken, Brennen, Vollsein, Leere) können bei der Überladung, dem Katarrhe, der Erweiterung und Verengerung des Magens vorkommen.

Der vom Magengeschwür veranlaßte Magenkrampf gibt sich durch eine in unregelmäßigen Perioden wiederkehrende krampfartige, raffende oder schnürende, bohrende oder glühende Empfindung in der Magengegend zu erkennen, die sich bisweilen hinterwärts zur Wirbelsäule erstreckt und in den höheren Graden Kälte der Gliedmaßen, Kolik, Schluchzen, Würgen, Erbrechen, selbst Blutbrechen, Herzklopfen, allgemeine Krämpfe, Ohnmachten und andere schwere nervöse Erscheinungen mit sich führt.

Sodbrennen, wozu sich manchmal das raffende Gefühl des Magenkrampfes oder auch Wasserbrechen gesellt, besteht in dem periodisch eintretenden, oft länger anhaltenden Gefühle von Aufsteigen eines heißen, brennenden Durstes vom Magen nach dem Schlundkopfe, meist mit öfterem Aufstoßen einer wasserhellen sauren oder ranzigen Flüssigkeit.

Als Ursachen des Sodbrennens werden angeführt: der Genuß fetter, ranziger Speisen und saurer oder leicht säuernder Kost; übermäßiges Rauchen; sodann Magenaffektionen mit vermehrter Absonderung des sauren Magensaftes; ferner die Bildung von Milch- und Buttersäure durch Gärung der stärkehaltigen Nahrungsmittel, besonders aber chronischer Katarrh der Magenschleimhaut (bei Branntweintrinkern). Die Behandlung ist zunächst auf Tilgung der Säure (durch Magnesia

oder doppeltkohlensaures Natron), sodann aber auf Verbesserung der Magenverdauung mittels passender Diät zu richten.

Blutbrechen rührt in den meisten Fällen von Magenkrebs oder von einem runden Magengeschwür (siehe unten) her und verlangt, wenn es heftig ist, vollkommene Bettruhe, kalte Umschläge oder Eisbeutel auf die Magengegend, Verschlucken von Eisstückchen, Eiswasser oder Zitronensaft und mehrtägige Enthaltung von aller Nahrung, später nach seinem Aufhören aber noch einige Zeit eine karge, flüssige Diät. — Die Blutungen bei Krebs sind meist unbedeutend, und es werden „kaffeesatzartige" Massen entleert, bei Magengeschwür dagegen werden oft große Mengen Blutes erbrochen. Dasselbe besteht aus dunkeln, zuweilen mit Speiseresten durchsetzten Klumpen, während das bei Lungenblutungen entleerte Blut schaumig und hellrot zu sein pflegt. Nach Magen- und Darmblutungen erscheint meist teerartig schwarzer Kot — das durch die Verdauung veränderte Blut, welches in den Magen ergossen, aber nicht ausgebrochen wurde.

Die wichtigsten Magenkrankheiten sind:

17. Der **Magenkatarrh** (Magenentzündung, Gastritis), der in den verschiedensten Graden, bald akut, bald chronisch auftritt und zu den häufigsten Erkrankungen gehört. Der akute Magenkatarrh entsteht durch Überfüllung des Magens, durch den Genuß schwer verdaulicher, namentlich übermäßig fetter und leicht gärender Substanzen, sowie sehr heißer oder sehr kalter Speisen und Getränke (Eiswasser, Eis), durch den Mißbrauch scharfer Gewürze (namentlich Senf und Pfeffer) und alkoholhaltiger Getränke; auch Erkältungen können Magenverstimmung zur Folge haben. Der Magenkatarrh gibt sich durch Appetitlosigkeit, pappigen Geschmack und belegte Zunge, üblen Geruch aus dem Munde, Übelkeit und Aufstoßen, Mattigkeit und Kopfschmerzen, oft auch durch Erbrechen, Schmerz und Auftreibung in der Magengegend, sowie durch Sodbrennen zu erkennen; auch kann mehr oder weniger heftiges Fieber (gastrisches Fieber) mit demselben verbunden sein. In letzterem Falle ist es nicht immer leicht, zu unterscheiden, ob es sich um ein örtliches Magenleiden handelt oder um eine Infektionskrankheit, etwa um leichten Typhus. Oft beschränkt sich der Katarrh nicht bloß auf den Magen, sondern erstreckt sich auf einen geringeren oder größeren Abschnitt des Dünndarms, was sich durch Leibschmerzen, Durchfall oder Verstopfung und nachfolgende Gelbsucht (infolge katarrhalischer Verschwellung des Gallenausführungsganges) kundgibt. Die beste Behandlung des akuten Magenkatarrhs ist, zu fasten, Wasser oder ganz dünnen Tee, Kaffee nur in kleinen Mengen auf einmal zu trinken, den Magen durch einen warmen Prießnitzumschlag oder durch eine sog. Magenwärmflasche warm zu halten, bei starkem Durst Eis im Mund zergehen zu lassen, bei übermäßigem Erbrechen einige Eispillen. Hartnäckiger als der akute (selbständige) Magenkatarrh ist derjenige, welcher sich so häufig zu fieberhaften Krankheiten aller Art gesellt und die Ernährung der Fieberkranken erschwert, er weicht erst mit dem Nachlassen der Grundkrankheit.

Der chronische Magenkatarrh entwickelt sich entweder aus fortgesetzten Diätfehlern, insbesondere dem anhaltenden Mißbrauch spirituöser Getränke, oder ist die Folge von chronischen Störungen des Blutlaufs in den Magengefäßen, wie sie namentlich infolge von Krankheiten der Leber, des Herzens und der Lungen so häufig vorkommen. Gallensteine verursachen oft lange Zeit hindurch keine anderen Krankheitserscheinungen als die eines chronischen Magenkatarrhs. Die Symptome des chronischen Magenkatarrhs bestehen vorwiegend aus unangenehmen Gefühlen von Druck und Vollsein in der Magengegend, Auftreibung der letzteren, Appetitlosigkeit, abwechselnd mit Heißhunger, fadem Geschmack und garstigem Geruch aus dem Munde, häufigem Aufstoßen und Sodbrennen, hartnäckiger Verstopfung und Blähsucht, wozu sich nicht selten leichte Gelbsucht gesellt; bei länger bestehendem

Katarrh sind die Kranken meist abgemagert, hypochondrisch verstimmt, von graugelber fahler Gesichtsfarbe und von Herzklopfen, Schwindel und Mattigkeit gequält. Die Behandlung des chronischen Magenkatarrhs besteht vor allem in Beseitigung seiner Ursachen und ist sofort erfolgreich, wenn diese gelingt, was ja möglich ist, wenn es sich z. B. nur um fortgesetzte Diätfehler handelt. Bei den erwähnten Krankheiten des Herzens dagegen, also namentlich den Klappenfehlern, dem Lungenemphysem, der Leberzirrhose, ist die Ursache des Magenkatarrhs nicht wohl zu beseitigen, und der Grad der Besserung, die man bezüglich des Magenleidens erzielt, hängt wesentlich von der Besserung der Blutstauung überhaupt ab. — In allen Fällen von chronischem Magenkatarrh aber ist eine sorgfältige Diät nützlich und zu beobachten, deren Grundzüge am Schlusse dieses Abschnittes angegeben werden sollen.

18. Das **Magengeschwür**, die häufigste Ursache des Magenkrampfes, ist ein sehr verbreitetes und häufiges Leiden, dessen Entstehen aber noch nicht ganz aufgeklärt ist. Meist enthält der Magensaft von Menschen, welche zu Geschwürsbildung neigen oder schon Magengeschwüre gehabt haben, abnorm viel Salzsäure. Daß das Verschlucken sehr heißer Speisen in manchen Fällen Magengeschwür verursacht, ist ziemlich sicher. Man weiß von ihm, daß es in der Regel eine runde Gestalt hat (deshalb auch *rundes* Magengeschwür genannt wird), daß es nur sehr langsam zuheilt (deshalb auch *chronisches* Geschwür heißt) und bisweilen so in die Tiefe der Magenwand dringt, daß es dieselbe vollständig durchbohren und auf diese Weise sehr heftige Leibschmerzen und eine oft tödliche Unterleibsentzündung herbeiführen kann (deshalb auch *durchbohrendes* Geschwür genannt wird). Der Tod infolge der Durchlöcherung des Magens hat seinen nächsten Grund stets in einer weitverbreiteten Bauchfellentzündung oder in Verblutung nach Zerstörung größerer Blutgefäße. Er tritt nicht selten ganz unerwartet, mitten in scheinbar guter Gesundheit ein, da Magengeschwüre je nach ihrem Sitz im Magen bald sehr schwere, bald nur sehr mäßige Krankheitserscheinungen hervorrufen, ein weiterer Grund, auch bei anscheinend leichtem chronischem Magenleiden vorsichtig zu sein und einen Arzt zu befragen. Gewöhnlich *verheilt* aber das Geschwür, nicht selten sogar ohne alle Behandlung oder Vorsicht bezüglich des Essens, und hinterläßt, gerade wie ein zugeheiltes Geschwür auf der Haut, eine *Narbe*, die sich nach der Größe und Tiefe des Geschwürs richtet und manchmal den Magen zusammenziehen und verengern kann. In den meisten Fällen verschwinden mit der Vernarbung des Magengeschwürs die Magenbeschwerden, vorzugsweise der Magenkrampf, wenn aber eine große und tiefe Narbe zurückblieb, kommt die Magenverdauung sehr langsam oder auch niemals wieder in die gehörige Ordnung. Im letzteren Falle muß streng an der unten angegebenen Diät festgehalten werden, wenn nicht Magenbeschwerden sich immer wiederholen sollen. Nicht selten kommt es durch Entstehen neuer Magengeschwüre zu Rückfällen.

Die *Behandlung* des Magengeschwürs ist darauf gerichtet, durch möglichste Schonung des Organs die kranke Stelle in günstige Bedingungen für Heilung zu bringen, ferner die übermäßige Säure abzustumpfen. Die Kranken liegen zu Bett, machen Kataplasmen auf die Magengegend, man läßt sie morgens in kleinen Schlucken $^1/_2$ Liter warmes Wasser trinken, in welchem ein Kaffeelöffel bis zu einem Eßlöffel künstliches Karlsbader Salz (auch eine Mischung von 40 g Natr. bicarb., 40 g Natr. sulfur., 20 g Natr. chlorat.) aufgelöst ist, so daß die Stuhlentleerung im Gang erhalten wird. Als Nahrung gestattet man, meist mehrere Wochen lang, nur Flüssiges, Schleim von Gerste, Hafer u. s. w. mit etwas Eigelb, und namentlich Milch. Auch letztere ist mit Wasser und Schleim zu verdünnen. — Bei Blutungen ist längere Zeit jede Nahrungszufuhr zu unterlassen, man gibt für den Durst kleine Eisstückchen in den Mund und mehrmals des Tages kleine Klistiere von Wasser oder Tee (150 bis 200 ccm) von Körpertemperatur, welche bestimmt sind, im Darm zu bleiben und resorbiert zu werden. Einige Ärzte geben bei der Behandlung des Geschwürs (auch ohne Blutung) zunächst einige Tage gar keine Nahrung durch den Mund, sondern nur ernährende Klistiere. Einige Wochen nach Beginn der Behandlung kann man meist zu anderer Kost (Brei, mehr Ei, sehr fein gewiegtem Fleisch) übergehen; große Vorsicht im Essen ist sehr lange Zeit geboten.

19. **Magenerweiterung** (Gastrektasie), eine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Ausdehnung des Magens, die in hochgradigen Fällen so beträchtlich sein kann, daß der letztere den größten Teil der Bauchhöhle erfüllt, entsteht selten durch gewohnheitsmäßige Überfüllung des Magens mit schwerverdaulichen Nahrungsstoffen (Freßsucht), häufiger durch dauernde Erschlaffung der Magenmuskulatur, wie es nach langdauernden Katarrhen der Fall ist, bei weitem in den meisten der schweren Fälle aber durch Verengerung des Pförtners, wenn ein in der Gegend des letzteren befindliches Magengeschwür bei seiner Heilung eine narbige Zusammenziehung des Pförtners bewirkt hatte, oder wenn derselbe durch eine Neubildung verengt ist und so dem Austritt des Speisebreies aus dem Magen ein erhebliches mechanisches Hindernis entgegenstellt. Dadurch kommt es zu ausgedehnten Stauungen, Gärungen und Zersetzungen des Mageninhaltes und zu schweren Ernährungsstörungen; die Kranken empfinden häufig großen Durst, da der Magen keine Flüssigkeit resorbiert, sondern das Getrunkene schließlich erbrochen wird, leiden viel an Druck, Übelkeit, Aufstoßen und Erbrechen von übelriechenden und gärenden Massen und magern bei längerem Bestehen der Krankheit außerordentlich ab. Geringere Grade des Übels sind nur durch die Untersuchung mittels der Magensonde und durch Aushebern des Magens zu erkennen. Die Behandlung besteht in regelmäßigen Ausspülungen des Magens vermittels eines einfachen Heberapparates, durch welchen die angehäufte und zersetzte Flüssigkeit aus dem erweiterten Magen entleert, der letztere somit entlastet und nach und nach auf seinen normalen Umfang zurückgebracht wird; in gewissen Fällen kann Abhilfe durch Operation versucht werden.

20. Die **nervöse Magenschwäche** oder Dyspepsie äußert sich darin, daß die Verdauung der genossenen Speisen und die Entleerung des Magens nur langsam und schwierig vor sich geht und mit allerhand lästigen Beschwerden verbunden ist, ohne daß eine erhebliche Veränderung in der Struktur des Magens nachzuweisen wäre. Die Kranken klagen über Druck und Völle in der Magengegend, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Neigung zu Erbrechen und Aufstoßen, über Kopfschmerzen und gedrückte Gemütsstimmung, fühlen sich matt und magern häufig stark ab. Es ist meist nicht leicht, diese Erkrankung vom chronischen Magenkatarrh, von dem Zustand nach Vernarbung von Magengeschwüren, von Beschwerden, die durch Gallensteine verursacht sind, von der Erschlaffung der Magenmuskulatur zu unterscheiden, zumal auch letztere nicht selten bei nervösen und blutarmen Personen sich findet. Dasselbe gilt von folgender Krankheitsform.

21. Der **nervöse Magenschmerz** oder **Magenkrampf** (Kardialgie), der sich besonders bei blutarmen, bleichsüchtigen und nervenschwachen Mädchen findet, beruht nicht auf organischen Veränderungen des Magens (Magengeschwür), sondern ist reiner Nervenschmerz, der häufig mit anderen nervösen Störungen (Migräne, Hysterie) zusammen vorkommt. Auch durch Erkältung wird öfters nervöser Magenkrampf herbeigeführt. Behandlung: bei Nr. 20 und 21 Bekämpfung der vorhandenen Nervosität und Blutarmut, vernünftige Kräftigung und Abhärtung des gesamten Körpers, gute Diät.

22. **Magenverhärtung** ist keine besondere Krankheit, sondern nur ein Folgezustand gewisser Magenkrankheiten, wobei die Magenwände mehr oder minder verdickt, verhärtet und für ihre Funktionen untauglich erscheinen. Ein derartiger Zustand entsteht entweder durch chronischen Katarrh oder durch krebsige Entartung.

Die Behandlung der Magenkrankheiten hat in neuerer Zeit durch die von Kußmaul eingeführte Magenpumpe und die sich daran anschließende weniger eingreifende Ausheberung des Magens große Fortschritte gemacht. Das Verfahren dient teils dazu, nach sog. Probemahlzeiten durch chemische und mikroskopische Untersuchung des Ausgeheberten den Zustand des Magens kennen zu lernen, teils zur Entleerung und Ausspülung des Magens bei Magenerweiterung, wenn der Magen seinen Inhalt nicht vollständig entleeren kann und dadurch Zersetzung der eingeführten Stoffe entsteht. Durch

diese neuen Untersuchungsmethoden hat man auch erkannt, daß manche Magenkrankheiten nicht sowohl Krankheitssymptome von seiten des Magens, als vielmehr des Darmes (Kolikschmerzen, Durchfall u. s. w.) hervorrufen, eine Darmkrankheit vortäuschen. Auch die Chirurgie hat sich mit Erfolg also an der Beseitigung schwerer Magenleiden beteiligt. Es können Magenkranke, wenn die gewöhnlichen Mittel versagen, nicht selten bei Spezialärzten noch Heilung finden, welche in diesen Untersuchungen und in Behandlung von Magenkrankheiten besonders geübt sind.

Was nun die oft erwähnte Diät bei Magen- und Darmkrankheiten betrifft, so hat man sie selbstverständlich dem einzelnen Fall anzupassen, indem einige Magenkranke auf allerstrengste Diät gesetzt werden müssen, wie z. B. solche mit frischem Magengeschwür, andere eine Kost genießen können, die nur wenig von der gesunder Menschen abweicht. Es können also hier nur die allgemeinen Gesichtspunkte angegeben werden, die bei der Auswahl und Zubereitung der Speisen in Betracht kommen. Die drei wichtigsten Nahrungsstoffe sind bekanntlich Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate. Das Eiweiß führt man in leicht verdaulicher Form zu durch Darreichung von magerem Fleisch aller Art von nicht zu alten Tieren. Reichlich Fett enthalten das Fleisch von Schwein, Hammel, Gans, Aal, Salm, Hering, Bückling, Sprotten, fettreich sind auch meist die Würste, die Zunge (von Rind) und der Schinken. Diese Fleischsorten sind also schwer oder jedenfalls minder leicht verdaulich, die beiden letzteren sind, weil fett und geräuchert zugleich, schwer verdaulich; alle übrigen Fleischsorten aber sind leicht verdaulich. Fett, welches bei der Ernährung auch von Magenkranken nicht entbehrt werden kann, führt man in leicht verdaulicher Form zu, in Gestalt von Eigelb und von süßem Rahm, denn in diesen beiden Nahrungsmitteln ist das Fett fein emulsioniert. Leicht verdauliche Kohlenhydrate sind die verschiedenen Zuckerarten, die sog. aufgeschlossenen Mehle (mit Maltose und namentlich Dextrin) und auch stärkemehlhaltige Speisen ohne viel Holzfaser. Aus Weißmehl, aus Reis kann man bei passender Zubereitung solche leicht verdauliche, kohlenhydratreiche Speisen herstellen, sei es gesalzene, wie feine Nudeln, dicker, in Fleischbrühe weichgekochter Reis, Zwiebäcke, feines Weißbrot, sei es süße, wie Aufläufe und die vielen Sorten von Gebäcken. Diese süßen Mehlspeisen dürfen außer Mehl und Zucker das Weiße vom Ei (am besten als Schaum zur Auflockerung beigesetzt) und eine mäßige Menge von Gewürzen enthalten, aber nur wenig Fett. Gemüse und Obst enthalten verhältnismäßig wenig Nahrungsstoffe, immer viel Wasser, nicht ganz junge und zarte Gemüse sind reich an Zellulose und Holzfasern; in den Beeren sind die eigentlichen Samen in Form von ganz unverdaulichen Steinfrüchten enthalten, welche nicht genossen werden dürfen, Mandeln und Nüsse sind auch zerrieben schwer verdaulich. Diese Nahrungsmittel sind also bei der Ernährung Magenkranker teils ganz wegzulassen, teils nur mit Vorsicht anzuwenden. Bei Bereitung der Speisen für Magenkranke ist noch folgendes zu berücksichtigen: sie werden, um welche es sich auch handeln mag, um so leichter verdaulich, je feiner verteilt sie in den Magen kommen. Gutes Zerkauen genügt bei der Ernährung Magenkranker meist nicht. Schwerverdaulich kann man an sich zweckmäßige Speisen dadurch machen, daß man ihnen reichlich Fett beimischt, namentlich daß man sie durch das Backen mit fetten Krusten überzieht. Nach diesen Grundsätzen ist z. B. von

Kartoffelspeisen am leichtesten verdaulich der mit Fleischbrühe oder Milch gekochte Kartoffelbrei, schwerer schon sind Kartoffeln in der Schale, am schwersten (wegen des Fettüberzugs) geröstete Kartoffeln oder mit viel Öl angemachter Kartoffelsalat. Gesottenes oder gedämpftes Kalbfleisch oder junges Rindfleisch, nach der Zubereitung fein gewiegt, ist von Fleischspeisen am leichtesten verdaulich, danach in großen Stücken gebratenes Fleisch fein gewiegt. Solch gewiegtes Fleisch muß in Suppe, mit Brühen, mit fein gewiegtem zartem Gemüse genossen werden, da es sonst zu trocken ist, auch die (nicht zu fette) Bratenbrühe kann zur Anfeuchtung verwendet werden. Sehr schwer verdaulich wird aber Fleisch, wenn man es in kleinen Stücken mit viel Fett recht braun bratet, zumal wenn es von Haus aus fett war.

Es ist für Magenkranke nützlich, fünf Mahlzeiten im Tag zu nehmen, wovon nach deutscher Einteilung das Mittagessen und das Abendessen die Hauptmahlzeiten sein werden. Die Hauptmahlzeit bestehe aus etwas Suppe (ca. 150 ccm), einer leicht verdaulichen Fleischspeise und einer Mehlspeise, wozu oft etwas Obst oder Gemüse kommen kann. Das Fleisch kann, gewiegt, in der Suppe oder zu der (gesalzenen) Mehlspeise genossen werden; dann kann man etwas gekochtes Obst oder süße Sulze von Beeren (nicht letztere selbst) folgen lassen. Genießt man Obst oder Sulze zum gewiegten Fleisch (andere erlaubte Zuspeisen sind etwas zartes, fein gewiegtes Gemüse, gesalzene nicht fette Brühen), so läßt man eine süße Mehlspeise folgen. Die Zufuhr an Fett in Form von Rahm, Ei oder Eigelb verlegt man in der Hauptsache am besten auf das erste und zweite Frühstück und auf die Zwischenmahlzeit um 4 Uhr, welche letztere übrigens nur wenig Nahrungsstoffe enthalten darf, da um diese Zeit die Verdauung des Mittagessens den Magen noch beschäftigt. Nach den Hauptmahlzeiten müssen Magenkranke $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden liegen und Kataplasmen oder eine sog. Karlsbader Magenflasche auf die Magengegend auflegen. Ob bei solchen Kranken ein jedenfalls immer nur sehr mäßiger Genuß von alkoholischen Getränken stattfinden kann und welche zu bevorzugen sind, ob geraucht werden darf oder nicht, hat man von Fall zu Fall zu entscheiden. Dünnen Aufguß von Tee, Kaffee, nicht zu konzentrierte Schokolade oder Kakao ertragen die meisten Magenkranken. — Da die Hauptmahlzeiten nicht zu copiös sein dürfen, muß man bei denselben die Flüssigkeitszufuhr einschränken. Die Suppe soll nicht über 150 ccm betragen (ein Schöpflöffel), daneben darf noch höchstens ein Glas Wasser (150 bis 200 ccm) genossen werden. Magenkranke müssen die notwendige nicht zu kalt oder zu heiß zu trinkende Flüssigkeit (1200 ccm bis 1500 ccm in 24 Stunden) in der Hauptsache bei den kleinen Mahlzeiten oder zwischen den Mahlzeiten zuführen, im Notfall kann man einen Teil der notwendigen Flüssigkeit durch Klistiere einverleiben.

c) Krankheiten des Darmes.

Die Krankheiten des Darmkanals gehen hauptsächlich mit Störungen des Stuhlganges (Verstopfung oder Durchfall) einher und sind nicht selten mit heftigen (Kolik-)Schmerzen verbunden. Außerdem können bei den Darmkrankheiten auch noch Auftreibung des Bauches, Kollern und Poltern in den Gedärmen, Erbrechen und Gelbsucht (durch entzündliche Ver-

schwellung des Gallengangs) vorkommen. Die Dünndarmkrankheiten sind, zumal bei kleinen Kindern, deshalb gefährlicher als die Dickdarmkrankheiten, weil durch sie die Bildung und Auffaugung des Speisesaftes mehr gestört wird. Sie sind meist von Durchfall begleitet und entstehen zuweilen durch Erkältung des Bauches, durch den Genuß schlechter Nahrungsmittel, durch Magenleiden, bei denen die Speisen ungenügend vorbereitet in den Darm kommen, in vielen Fällen wohl durch Mikrobeninfektion. Beim Unterleibstyphus immer, bei der Lungenschwindsucht zuweilen finden sich Geschwüre im Dünndarm, die meist starken Durchfall verursachen. — Die Dickdarmkrankheiten sind in der Regel sehr schmerzhaft, mit Stuhldrang oder Stuhlzwang, Durchfall oder Verstopfung verbunden. Wie der Typhus im Dünndarm, so hat die Ruhr im Dickdarm ihren Sitz.

Unter **Kolik** (Bauchkneipen) versteht man einen plötzlich eintretenden, heftigen und periodisch wiederkehrenden Leib- oder Darmschmerz, der seinen Sitz gewöhnlich oberhalb der Nabelgegend hat und kneipend, zusammenschnürend, reißend, schneidend oder wehenartig pressend sein kann, selten aber durch Druck vermehrt wird (wie der Schmerz bei Bauchfellentzündung). Nicht selten wird die Kolik von Aufstoßen, Erbrechen, Stuhlzwang oder Durchfall begleitet. In der Regel hat sie ihren Grund in einer leichten örtlichen Affektion (Katarrh, Stuhlverhaltung) des Darms; doch muß man aber auch bei heftigen Leibschmerzen an einen Bruchschaden oder den Beginn von Blinddarmentzündung denken und genau danach forschen. Die Behandlung der Kolik mit warmen Getränken, warmen Umschlägen auf den Bauch ist in den meisten Fällen von gutem Erfolg; bei heftigen Schmerzen Opium. — Die Blei- oder Malerkolik mit der eigentümlichen Zahnfleischentfärbung und dem schiefergrauen Saume am Rande des Zahnfleisches verlangt bei ihrer Behandlung außer Wärme auch noch Opium und schleimig-ölige Abführmittel.

Durchfall (Abweichen oder Diarrhöe), der Abgang dünnflüssiger Stoffe aus dem After, ist eine Erscheinung, die sehr vielen und ganz verschiedenartigen Darmaffektionen zukommt und sich gewöhnlich mit Kolikschmerz verbindet. — Stuhldrang oder Stuhlzwang hingegen, der krampfhafte Drang zu Stuhl mit keiner oder nur sehr geringer Entleerung oder nach einer Entleerung ist gewöhnlich ein Symptom des Mastdarmkatarrhs oder der Ruhr.

Die schnell eintretenden und bald vorübergehenden Diarrhöen mit wenigen wässerigen Entleerungen werden meist durch vorübergehende Einwirkungen veranlaßt, wie durch den Genuß sehr kalter oder säuerlicher, gärender, unverdaulicher u. a. Stoffe, durch Kotanhäufungen, Würmer, sowie durch Abführmittel. Anhaltendere und öfters sich wiederholende Durchfälle haben ihren Grund in der Regel entweder: im Darmkatarrh (und dieser ist bei kleinen Kindern sehr gefährlich) oder in Verschwärungsprozessen. Zu den letzteren gehört der Durchfall bei Typhus, Schwindsucht, Cholera und Ruhr. Nicht selten geht beim Durchfall gleichzeitig mit Wasser, Schleim und Eiter auch noch Blut ab, und dann ist die Diarrhöe sehr entkräftend. Durch Fasten, Wärme, richtige Diät, wenn nötig durch Opium und stärkehaltige Klistiere kann man den Durchfall meist leicht stillen, nach der Genesung durch leicht verdauliche und nahrhafte Kost das Verlorengegangene wieder ersetzen.

Verstopfung des Leibes (Stuhlverhaltung und Stuhlträgheit) kann durch die mannigfaltigsten Ursachen zu stande kommen und bedarf deshalb zu ihrer Hebung auch sehr verschiedener Mittel und Wege, nicht etwa bloß der Anwendung von Abführmitteln. Bei sehr hartnäckiger und längere

Zeit andauernder Verstopfung ist ein mechanisches Hindernis im Darmkanal zu argwöhnen und jedenfalls der Arzt zu Rat zu ziehen. Besonders muß an einen eingeklemmten Bruch gedacht werden, wenn sich rasch eintretende Verstopfung mit Erbrechen verbindet. In den meisten Fällen liegt aber der Grund zur Verstopfung in träger Fortbewegung des Speisebreies und der Speisereste durch den Darm (s. unten bei chronischer Stuhlträgheit), und diese rührt meist von zu kraftloser Zusammenziehung der Darm- und Bauchmuskeln her. In der Regel kommt die Verstopfung erst im unteren Teile des Darmkanals, im sog. Dickdarm, zu stande, doch können sich die Speisen auch im Dünndarme länger als recht ist aufhalten.

Blähungen werden die im Magen und Darmkanale befindlichen Luftarten (Darmgase) genannt, besonders wenn sie, durch ihren Abgang oder ihre Anhäufung, auffällige Erscheinungen oder Krankheiten hervorbringen. Die Darmgase sind an sich etwas ganz Normales, und nur ihre Menge kann abnorm sein. Im oberen Teile des Verdauungsapparates stammen sie aus der mit dem Speichel verschluckten Luft und den lufthaltigen Getränken; man trifft hier atmosphärische Luft und Kohlensäure. Der untere Teil des Darmkanals enthält als Produkte der Speisezersetzung neben Kohlensäure auch Wasserstoff und übelriechende Gase, wie Schwefelwasserstoff. Die Darmgase sind ganz notwendig, nicht nur für die Verdauung, sondern auch für das Atmen, für die Aufrechterhaltung des Rumpfes und für alle Entleerungsakte (wie Stuhlgang, Urinlassen, Erbrechen, Husten, Gebären). Denn durch sie werden die Därme in ein elastisches Luftkissen verwandelt, welches vom Zwerchfelle und den Bauchmuskeln zusammengepreßt werden und so den genannten Funktionen dienen kann. Häufen sich aber übermäßig viel Darmgase an, so entsteht die Blähsucht.

Zu den wichtigsten Darmerkrankungen gehören:

23. Der **Darmkatarrh**, die katarrhalische Entzündung der Darmschleimhaut, in stärkeren Graden auch als Darmentzündung (Enteritis) bezeichnet, bildet die gewöhnlichste Ursache des Durchfalls und wird am häufigsten durch örtliche, die Darmschleimhaut treffende Reize (durch den Genuß unverdaulicher oder verdorbener, in Gärung und Zersetzung begriffener Speisen und Getränke, durch den Gebrauch scharfer Arznei- und Abführmittel, durch die Anhäufung von festen Kotmassen oder Würmern im Darmkanal u. dergl.), oft aber auch durch Erkältungen, sowie durch heftige Gemütsbewegungen, namentlich durch Angst und Schrecken veranlaßt; oft schließt sich auch ein Darmkatarrh an einen bereits bestehenden Magenkatarrh an. Je nachdem der Katarrh vorwiegend diesen oder jenen Abschnitt des Darmrohrs betrifft, sind auch die Symptome des Darmkatarrhs verschieden. Sitzt die Erkrankung in den obersten Teilen des Darms, dem Zwölffingerdarm, so bestehen Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung und Gelbsucht (letztere infolge katarrhalischer Verschwellung des gemeinsamen Gallenganges, durch die der Übertritt der Galle aus der Leber und Gallenblase in den Darm verhindert wird); — beim Katarrh des mittleren und unteren Dünndarmes erfolgen mit oder ohne Fieber unter kollernden Empfindungen häufige wässerige Stuhlentleerungen, die bei Kindern und alten Leuten eine rasche Erschöpfung zur Folge haben können; — der Dickdarmkatarrh ist meist mit kolikartigen kneipenden Schmerzen und schleimigen Stuhlentleerungen, der Mastdarmkatarrh mit heftigem Stuhldrang, Stuhlträgheit, brennenden Schmerzen und Jucken im After verbunden. Geht der akute Darmkatarrh in den chronischen Zustand über, so besteht häufiger Verstopfung als Durchfall, zuweilen auch abwechselnd mit dünnflüssigen Stuhlentleerungen; dabei klagen die Kranken über Empfindungen von Druck und Vollsein im Unterleib, Leibschmerzen, Auftreiben des

Leibes, Blähungen, Appetitlosigkeit, magern ab und verfallen in trübe, hypochondrische Gemütsstimmung.

Der akute Darmkatarrh verlangt zu seiner Behandlung vor allem Regelung der Diät, zuerst Fasten, danach schleimige Suppen von Sago, Hafer-, Reis- oder Gerstenschleim, allenfalls etwas Rotwein. In schwereren Fällen ist Bettruhe notwendig und sind warme Umschläge auf den Leib zu empfehlen. Sind zurückgehaltene harte Kotmassen die Ursache des Durchfalls, so sind milde Abführmittel (Rizinusöl) oder erweichende Klistiere anzuwenden. Opium ist nicht immer zu entbehren. Gegen den Darmkatarrh der Säuglinge verfahre man, wie unten unter Brechdurchfall ausführlich angegeben. Der chronische Darmkatarrh, der meist ein sehr langwieriges Übel ist, erfordert zu seiner Heilung neben medikamentöser Behandlung oft den Gebrauch von Karlsbad, Marienbad und ähnlicher Heilquellen und ein konsequent durchgeführtes diätetisches Verfahren. Auch für viele Fälle von chronischen Darmkrankheiten gelten die oben bei der Behandlung von Magenkrankheiten angegebenen Regeln, in anderen Fällen, die hauptsächlich mit Stuhlträgheit einhergehen, das unter Nr. 31 angegebene Verfahren.

24. Der **Brechdurchfall** oder die **Brechruhr**, auch Sommercholera oder einheimische Cholera genannt, eine im Sommer sowohl bei Kindern als bei Erwachsenen häufige Krankheit, ist eine bei Kindern meist mit Fieber verbundene Magendarmentzündung, die Erwachsenen zwar gewöhnlich ungefährlich ist, dagegen alljährlich sehr viele kleine Kinder hinrafft. Die Ursache dieses Magendarmkatarrhs sucht man in dem Genuß verdorbener, zersetzter oder gärender Nahrungsmittel, insonderheit durch die Sommerhitze zersetzter Milch, sowie zersetzter Mehlbreie und anderer stärkehaltigen Speisen. Das Zahnen begünstigt bei den meisten Kindern das Eintreten von Durchfällen, nicht weniger die Erkältung des Bauches, die namentlich beim Bloßstrampeln der naßliegenden Säuglinge so häufig vorkommt. Aus dieser Aufzählung von Gelegenheitsursachen geht von selbst hervor, worauf eine gewissenhafte Mutter zu achten hat, damit ihr Kind nicht vom Brechdurchfalle heimgesucht werde. Am wichtigsten ist Sorge für passende Nahrung, wie ja bei der Pflege des Säuglings schon ausführlich auseinandergesetzt wurde. Häufen sich Fälle von Sommercholera bei Kindern, so mag es sich wohl auch um einen eigentümlichen Krankheitserreger aus der Klasse der Mikroben handeln. Auf größte Reinlichkeit bei Bereitung der Nahrung, Desinfektion der Hände und Geräte ist in solchen Fällen doppelte Sorgfalt zu verwenden. Die erste krankhafte Erscheinung ist in der Regel der Durchfall, der nach und nach immer häufiger, wässeriger und farbloser wird und sich später erst mit Erbrechen verbindet. Man hat sofort beim Auftreten des Durchfalles die Zufuhr von Kuhmilch einzuschränken, indem man sie, wenn das Kind Durst hat, doppelt oder dreifach verdünnt. Auch die Zufuhr an Flüssigkeit muß eingeschränkt werden, wenn es der Durst der Kinder irgend erlaubt. Unbedingt und in erheblichem Maße ist eine solche Einschränkung notwendig, wenn Erbrechen zum Durchfall tritt. Beim schweren Brechdurchfall dürfen die Kinder 1 bis 2 Tage lang gar keine Milch mehr erhalten, sondern nur dünnes Zuckerwasser in so kleinen Portionen, als der Magen ohne Erbrechen erträgt, etwa 1 bis 3 Kaffeelöffel alle Stunden oder alle 2 Stunden. Wenn Nahrungszufuhr wieder möglich ist, mache man etwa 200 ccm Getränk aus einem halben oder ganzen Eigelb mit etwas Zucker, 2 bis 3 Kaffeelöffeln Rotwein und dem nötigen Wasser an und gebe dies im Laufe von 24 Stunden, dazwischen Zuckerwasser in kleinen Portionen, so viel eben das Kind erträgt ohne zu erbrechen, jedoch öfters, seinem Durste entsprechend. Man erkennt den Durst der Kinder aus der Gier, mit welcher sie trinken. Überläßt man ihnen die Flasche, so trinken sie meist so viel, daß sie sofort wieder erbrechen. Es ist grausam, sie allzusehr dürsten zu lassen, aber notwendig, daß man die Getränkezufuhr nach der Fähigkeit des Magens, das Getrunkene bei sich zu behalten, reguliert.

Gegen die Brechruhr älterer Kinder und der Erwachsenen sind Bettruhe, Fasten, warme Tücher oder Umschläge auf den Leib, Eispillen, in schweren Fällen Opium anzuwenden.

25. Die **Entzündung des Blinddarms** (Typhlitis) und seines wurmförmigen Anhangs, des Wurmfortsatzes, zu welcher sich meist auch eine Entzündung des Zell-

gewebes in der Umgebung des Blinddarms (Perityphlitis) gesellt, ist eine sehr gefährliche Krankheit, weil dieselbe zu ausgedehnten Verschwärungen der Darmschleimhaut und zu schwerer, selbst lebensgefährlicher Bauchfellentzündung führen kann. Am häufigsten entsteht die Entzündung des Wurmfortsatzes und Blinddarms durch sog. Darm- oder Kotsteine (steinharte Konkremente von Kot und unverdaulichen Stoffen) im Wurmfortsatz und Verschwärung desselben, seltener durch Anhäufung harter Kotballen im Blinddarm. Mitunter geschieht es auch, daß in den Wurmfortsatz fremde Körper von kleinem Umfange (Kirschkerne, Erbsen, Obstkerne, Knochenstückchen u. dergl.) geraten, denselben durchbohren und dann eine sehr heftige, rasch tötende Unterleibs-(Bauchfell-)Entzündung hervorrufen, weshalb sich ein vorsichtiger, sein Leben und seine Gesundheit liebender Mensch vor dem Verschlucken derartiger kleiner fremder Körper sorgsam in acht nehmen und auch seine Kinder davor behüten muß. Typhlitis scheint in neuerer Zeit häufiger geworden zu sein als früher, doch läßt sich ganz Sicheres darüber nicht aussagen, da die Krankheit früher offenbar nicht immer richtig erkannt wurde.

Hat sich nun aber eine Blinddarmentzündung entwickelt, so läßt sich dies erkennen: durch eine gespannte Auftreibung der Blinddarmgegend (rechts unten am Bauche, dicht über der rechten Schenkelbeuge); durch das Fühlen eines festen, anfangs noch verschiebbaren, flachrundlichen Klumpens in jener Gegend, namentlich aber durch den hier festsitzenden, meist sehr lebhaften, bei Druck und Bewegung heftiger werdenden Schmerz, der meist mit Verstopfung oder sogar mit Erbrechen verbunden ist. Bei höheren Graden und schnellerem Verlaufe dieser Entzündung fiebert der Kranke stark und fällt ziemlich schnell zusammen, während bei langwierigem Verlauf zeitweilige Besserung und wiederkehrende Verschlimmerung eintritt. Die Entzündung des Blinddarms erfordert durchaus eine rechtzeitige und umsichtige Behandlung und muß unter allen Umständen einem tüchtigen Arzte überlassen werden, da sie bei unzweckmäßigem Verhalten leicht den Tod zur Folge haben oder lebenslängliche Beschwerden hinterlassen kann. Zunächst ist für sofortiges Bettliegen in horizontaler Lage und vollkommener Ruhe zu sorgen, und wenn der Arzt nicht sogleich zu haben ist, sind Eisbeutel oder warme Umschläge, je nach dem Behagen des Kranken, auf die schmerzende Blinddarmgegend, welche nicht gedrückt werden darf, zu legen. Nahrung reiche man nicht, sondern nur durststillendes Getränk in kleiner Menge auf einmal. Der Arzt wendet gegen die Krankheit meist zunächst Opium an. Gegen die Verstopfung darf vor seiner Ankunft unter keinen Umständen, am allerwenigsten durch Abführmittel, eingeschritten werden, weil sonst leicht eine tödliche Durchbohrung des Wurmfortsatzes erfolgen kann. Die eigentliche Behandlung der Krankheit geschieht gegenwärtig meist auf operativem Wege und in der Klinik. Darüber aber, ob und wann ein Transport dahin möglich ist, kann nur der Arzt entscheiden, denn ein solcher ist fast immer nicht ungefährlich. Auch nach der Genesung müssen die Kranken noch lange Zeit die größte Sorgfalt auf die Kost und Lebensweise verwenden, da die Entzündung des Blinddarms nicht selten eine große Neigung zu Rückfällen zurückläßt.

26. Die **Entzündung des Mastdarms** (Proktitis) gibt sich durch brennende oder drückende, oft nach Hüfte, Schenkel und Blase ausstrahlende Schmerzen im After, durch häufigen und schmerzhaften Stuhldrang, durch Verstopfung und den Abgang von blutigem oder eiterigem Schleim zu erkennen; geringere Grade des Leidens pflegt man als Mastdarmkatarrh zu bezeichnen. Die Ursachen des Leidens sind zuweilen: in der Mastdarmschleimhaut steckengebliebene Fremdkörper, die man verschluckt hat, z. B. Knochenstückchen, Fischgräten, abnorm feste Kotmassen, deren Hauptinhalt oft Steinfrüchte von Beeren sind, aber auch Kerne von Kirschen sein können; meist aber Entzündung von Hämorrhoidalknoten, auch der Reiz von Mastdarmwürmern, Mißbrauch starker Abführmittel. Ungeschicktes Klistieren verursacht jedoch meist leichtere Entzündung; in anderen Fällen ist die Ursache derselben nicht zu erkennen. Bei Verschluß des Mastdarms durch harte Kotballen fließt oft schleimig-kotige Flüssigkeit neben den Kotbrocken aus dem After ab, so daß die Verstopfung übersehen wird. Eine eigentümliche Erscheinung bei Mastdarmentzündung ist der Vorfall entzündeter Schleimhaut, sei es, daß einzelne Knoten oder ein ganzer Ring gewulsteter Schleimhaut aus dem After heraustreten. Sog. Hämorrhoiden, d. h. Knotenbildung durch übermäßige Anfüllung der Venen des Mast-

darms und Blutstauung in denselben sind zuweilen Folge der Mastdarmentzündung und nicht immer ihre Ursache. — Bei stärkeren Verletzungen des Mastdarms kommt es auch zu Entzündung des den After und Mastdarm umgebenden Zellgewebes (Periproktitis) und zu Bildung von Abszessen und Geschwüren, die ihrerseits wiederum die Entstehung von Mastdarmfisteln begünstigen. Symptome: Fieber, harte, später teigige, sehr schmerzhafte Geschwulst in der Aftergegend, qualvolle Schmerzen beim Sitzen und Stuhlgang. Die Behandlung der Proktitis verlangt in erster Linie Entfernung der Ursachen, die zuweilen leicht zu erzielen ist, z. B. bei Reiz durch Eingeweidewürmer durch Klistieren. Bei Kotstauung im Mastdarm genügen Klistiere und Einläufe nicht immer, sondern es müssen die Kotmassen vorsichtig mit dem Finger ausgeräumt werden. Sorge für weichen, aber nicht zu häufigen Stuhlgang, ist noch längere Zeit nach Ablauf der Proktitis notwendig; die Beschwerden dieser Krankheit werden durch laue Sitzbäder wenigstens vorübergehend gelindert. In allen schweren Fällen ist die Behandlung Sache des Chirurgen.

27. **Darmgeschwüre** entstehen selten infolge von chronischem Darmkatarrh durch Verschwärung von Schleimhautdrüsen, öfters durch brandige Abstoßung einzelner Schleimhautpartien, bei der Ruhr, oder im Verlaufe des Typhus und der Lungentuberkulose. Häufig verheilen Darmgeschwüre bei zweckmäßigem diätetischen Verhalten (reizloser, leicht verdaulicher und flüssiger Nahrung) ohne Hinterlassung nachteiliger Folgen, können aber auch bei Vernachlässigung die höchst gefährliche Durchbohrung der Darmwand und damit durch den Austritt von Darminhalt in die Bauchhöhle allgemeine Bauchfellentzündung erzeugen, weshalb solche Kranke sich vor starken Bewegungen (im Bett) und Diätfehlern sorgfältig in acht zu nehmen haben.

28. **Darmverengerung** entsteht durch Vernarbung von Darmgeschwüren, sowie durch Knickung und stellenweise Verengung des Darmrohrs infolge vorausgegangener Entzündungen, seltener durch Geschwülste, die den Darm zusammendrücken; sie gibt sich durch hartnäckige Stuhlverstopfung, Auftreibung des Leibes, periodische heftige Kolikschmerzen, Erbrechen zu erkennen. Kranke, die an Darmverengerung leiden, müssen zur Verhütung bedrohlicher Verschlimmerungen alle Speisen meiden, die schwer verdaulich sind und umfangreiche Kotmassen bilden, also namentlich den Genuß von Kartoffeln, Brot, Hülsenfrüchten und Gemüsen einschränken, dafür vorwiegend Milch, Eierspeisen, Fleischsuppen und magere, leicht verdauliche Fleischsorten genießen und durch Klistiere oder milde Abführmittel rechtzeitig für breiige Stuhlentleerung sorgen. Da die Darmverengerung in vielen Fällen von einem schweren Grundleiden herrührt (z. B. Darmkrebs), auch Gefahr vorhanden ist, daß sie fortschreitend immer größere Beschwerden macht und zuletzt zu Darmverschließung führt, da sie ferner in frühen Stadien oftmals durch Operation zu beseitigen ist, suche man den Arzt bei ihren ersten Anzeichen auf. Die häufig als Zeichen der Darmverengerung angeführte plattgedrückte, bandartige Beschaffenheit der Stuhlentleerung kommt oft genug bei ganz gesunden Menschen vor, durch Darmverengerung wird sie nur dann verursacht, wenn letztere ganz in der Nähe des Afters sitzt. Alsdann fehlen aber die Symptome der Mastdarmentzündung nicht leicht.

29. **Darmverschließung** ist ein lebensgefährlicher Zustand, bei welchem vollständige Stuhlverhaltung, Erbrechen, Leibschmerzen, hochgradige Auftreibung des Leibes und schließlich meist Koterbrechen (oder Miserere) bestehen, kommt in den weitaus meisten Fällen durch Einklemmung eines Darmstücks in eine Bruchpforte (eingeklemmter Bruch) zu stande, weshalb man sich bei dem Auftreten der ebengenannten Symptome immer zunächst von der normalen Beschaffenheit der Nabel-, Leisten- und Schenkelgegend überzeugen soll; mitunter geschieht es aber auch, daß sich im Bauch unter nicht näher bekannten Verhältnissen ein Darmstück in die Höhle des unmittelbar benachbarten einstülpt (sog. Darmeinstülpung), oder daß auf andere Weise plötzlich ein vollkommener Verschluß des Darmrohres zu stande kommt. Innere Mittel sind gegen diesen Zustand in der Regel ganz nutzlos; oft gelingt es aber auf operativem Wege, das bedrohte Leben des Kranken zu erhalten. Ist Operation unmöglich, so führen fortgesetzte große Einläufe von Wasser oder Öl, zuweilen noch nach mehreren Tagen großer Lebensgefahr, zur Lösung des Hindernisses.

30. Als **Darmschwindsucht** bezeichnet man verschiedenartige Affektionen des Darmes und der zugehörigen Gekrösdrüsen, die unter den Erscheinungen eines andauernden, oft unstillbaren Durchfalls zu allgemeiner Abzehrung führen, wie die tuberkulöse Verschwärung des Darmes (Darmtuberkulose), die geschwürige Zerstörung des Darmes durch Vereiterung der Follikel, die Verkäsung und Tuberkulose der Gekrösdrüsen, die amyloide Entartung der Darmzotten u. a. Die Darmschwindsucht kommt bei Kindern, besonders bei künstlich aufgepäppelten und schlecht ernährten, aber auch bei Erwachsenen vor, die an Lungenschwindsucht oder an allgemeiner Tuberkulose leiden, und endet meist tödlich. Die mehr symptomatische Behandlung verlangt ähnliche Diät und ähnliches Verhalten wie beim Magengeschwür, Typhus; vorhandene Schmerzen sind durch warme Umschläge auf den Leib zu bekämpfen, der Arzt besitzt im Opium ein wirksames Mittel gegen dieselben.

31. Die **chronische Stuhlträgheit** oder **Stuhlverstopfung** (Obstruktion, Obstipation) ist ein verbreitetes Leiden, das aber durch eine zweckmäßige Lebensweise wohl verhütet werden kann. Die widernatürliche Anhäufung und Zurückhaltung der Speisereste im Darmkanale ruft die verschiedensten unangenehmen Empfindungen im Leibe hervor (das Gefühl von Vollsein, Druck, Unbehagen), sodann Auftreibung des Bauches durch Gase, Störungen des Unterleibsblutlaufes, Atembeschwerden, ärgerliche Gemütsstimmung und Eingenommenheit des Kopfes. Vorzüglich macht die Verstopfung diejenigen, die ängstlich nach täglicher Leibesöffnung spähen, oft genug zu sehr unglücklichen Menschen. Allerdings kann auch langandauernde Stuhlträgheit den ganzen Verdauungsprozeß, somit die Ernährung des Körpers stören, sowie durch Erzeugung von Pfortaderstockungen Hämorrhoidalbeschwerden und schließlich Hypochondrie hervorrufen. Bei der Behandlung der Verstopfung und Stuhlträgheit handelt es sich nicht darum, durch künstliche Mittel gelegentlich Stuhl zu erzwingen, sondern vielmehr um dauernde Hebung der Verstopfung. Eben weil die meisten Kranken glauben, sofort Stuhl durch Mittel zu schaffen, sei die Hauptaufgabe bei Verstopfungen, nimmt die Ursache der Verstopfung zu. Man wählt nämlich meistens solche Abführmittel, die, öfter gebraucht, die Schleim- und Muskelhaut des Magens und Darmes, anstatt sie zu kräftigen, untauglicher zu ihrer Funktion machen. Dahin gehören namentlich die abführenden Mineralwässer, d. h. das in ihnen enthaltene Natrium- und Magnesiumsulfat, welche man nicht länger als höchstens 4 Wochen gebrauchen soll. Dagegen können Pulver aus Schwefel, Rhabarber, Sennesblättern, Weinstein gemischt, Pillen aus Aloe und Rhabarber und ähnlichen Stoffen, also z. B. auch die sog. Schweizerpillen, die offizinelle Latwerge, Tamarindenkonserve, eine Frucht namens Cassia ohne Schaden lange gebraucht werden. Viel besser ist es allerdings, bei chronischer Stuhlträgheit die Medikamente allmählich durch passende Diät ganz entbehrlich zu machen.

Zunächst ist hierbei auf die Menge und Beschaffenheit der Nahrung Rücksicht zu nehmen. Es muß gemischte Kost genossen werden; Zufuhr von viel Fleisch mit wenig vegetabilischer Zukost, von Fleisch mit sehr leicht verdaulichen Mehlspeisen verursacht so geringe Kotbildung, daß kein täglicher Stuhlgang erfolgen kann, was bei solcher Diät freilich auch kein besonderer Nachteil ist. Gemüse, Obst, gröberes Brot dagegen gibt zu reichlicher Kotbildung und Kotentleerung Anlaß und ist dessen Genuß deshalb bei Stuhlträgheit zweckmäßig. Man kann zur Beförderung des Stuhlganges folgende diätetische Mittel anwenden: Man genießt nüchtern und vor dem Schlafengehen je sechs bis acht getrocknete Pflaumen in etwas Wasser eingeweicht oder gekocht samt der Brühe, untertags 15 bis 20 g Milchzucker in einem Glas lauen Wassers aufgelöst, Honig, im Notfall grobes Brot (Grahambrot) mit sehr viel Butter und gewöhne sich, alle Morgen nach dem Frühstück wenigstens den Versuch zum Stuhlgang zu machen. Statt der Butter kann man auch Rahm nehmen, etwa 250 ccm im Tag auf drei bis vier Mahlzeiten verteilt. Saurer Rahm ist noch wirksamer als süßer, macht aber leicht Verdauungsbeschwerden. Man mache sich ferner reichliche Bewegung im Freien und helfe in den ersten Wochen, bis der Stuhlgang in Ordnung kommt, alle zwei bis drei Tage durch erweichende Klistiere nach. Massage und Elektrisieren des Unterleibs sind ebenfalls dienlich, doch bei der geschilderten Diät meist entbehrlich.

32. Die **Blähsucht** (Flatulenz, Windsucht, Trommelsucht oder Meteorismus), die abnorme Anhäufung und Zurückhaltung der Blähungen ist ein häufiges Übel, dessen Ursache sowohl in der Beschaffenheit der Nahrungsmittel, als auch in der der Verdauungsorgane selbst, insbesondere in katarrhalischen Zuständen derselben, zu suchen ist. Häufen sich zu viele Darmgase an, was infolge von allzu reichlichem Genusse von kohlensäurereichen oder gärenden Dingen (Most, junger Wein, junges hefenhaltiges Bier, Hülsenfrüchte, Sauerkraut, stärke- und holzfaserreiche Nahrungsstoffe), sowie bei längerem Verweilen der Speisereste im Dickdarm geschehen kann, dann werden dieselben allerdings aus dem Körper ausgestoßen (nach oben durch Aufstoßen, nach unten durch Winde), aber sie erregen häufig vorher Beschwerden (Blähungsbeschwerden, Flatulenz), die bei schwachem, empfindlichem und schon krankem Darme sogar recht schmerzhaft sein können (Blähungs- oder Windkolik). Hierbei ist der Bauch aufgetrieben, Kollern und Poltern darin zu hören, die Darmbewegung zu fühlen und nicht selten die Brust beschwert; auch stellen sich öfters Kopfweh und Schwindel, Gemütsverstimmung ein. Bei hysterischen Frauen und Hypochondern sind die sog. Vapeurs aber meistens krampfhafte Nervenschmerzen ohne bedeutende Gasanhäufung. Die Behandlung muß die Entfernung der Darmgase zu bewirken, sowie die Bildung und Anhäufung derselben zu verhüten trachten. Man vermeide also blähende, schwer verdauliche Speisen (Bohnen, manche Kohlarten), sorge für regelmäßigen Stuhlgang und gebe bei Windkolik ein Klistier oder ein nicht reizendes Abführmittel (Rizinusöl, bei Kindern den Wiener Trank).

33. **Hämorrhoiden und Unterleibsbeschwerden.** Will man die Beschwerden verstehen, die bei den Laien und Ärzten unter dem Namen „Hämorrhoidal- oder Unterleibsleiden, Pfortaderstockungen, Unterleibsanschoppung, Abdominalplethora" bekannt sind, so muß man sich an den Lauf des Pfortaderblutes erinnern. Es kommt bekanntlich von der Milz, der Bauchspeicheldrüse, dem Magen und Darmkanale (auch vom Mastdarme) her und strömt innerhalb der Pfortader in die Leber ein, wo es durch ein feines Haarröhrennetz hindurch in die Lebervenen und aus der Leber heraus in die untere Hohlader und in die rechte Herzhälfte fließt. Es durchfließt also zwei Kapillarsysteme, weshalb Stauungen im Pfortadersystem leichter zu stande kommen, als in den übrigen Venen, die des Unterschenkels etwa ausgenommen.

Diese Blutstauungen sind es nun, die den Namen Pfortaderstockungen oder -anschoppungen führen und sich gewöhnlich zuerst und am häufigsten am tiefsten Teile des Pfortadersystems einstellen; dieser wird aber von den Hämorrhoidalblutadern des Mastdarmes gebildet. Die Hämorrhoiden werden veranlaßt in erster Linie durch die mehrmals erwähnten allgemeinen Blutstauungen bei Lungenemphysem und Herzkrankheiten, wenn die Herzkraft nicht mehr zur Überwindung des Hindernisses ausreicht, sodann durch gewisse Leberkrankheiten, namentlich die Lebercirrhose (siehe diese), ferner durch Kotanhäufungen, Geschwülste im Bauch, häufig auch durch Schwangerschaft. Sie sollen sich bei Schlemmern infolge der Überfüllung der Pfortader häufiger finden als bei anderen Menschen, sicher ist, daß krankhafte Veränderungen in den Gefäßwänden der Mastdarmvenen eine ebenso große Rolle bei Entstehung der Hämorrhoiden spielen, wie bei der Entstehung der sog. Krampfadern des Unterschenkels. Hämorrhoiden sind aus den angeführten Gründen weit häufiger im vorgerückten als im jugendlichen Alter, und sind in gewissen Familien erblich, wie in anderen die Krampfadern der Unterschenkel oder die vorzeitige Arteriosklerose, welch letztere glücklicherweise weit seltener vorkommt als die Hämorrhoiden.

Vermieden und erträglicher gemacht können aber die Unterleibsbeschwerden dadurch werden, daß man den Pfortaderblutlauf soweit möglich in Ordnung hält oder bringt. Dies läßt sich dadurch ermöglichen, daß man die Kräfte, von denen der Blutlauf im Unterleibe und durch die Leber abhängig ist, also die Herztätigkeit, die Atmungs-, Bauch- und Darmbewegungen, gehörig unterstützt. Und sonach würde gegen Unterleibsbeschwerden folgendes naturgemäße Rezept zu verschreiben sein: zweckmäßige Bewegung und kräftiges Tiefatmen, besonders im Freien, Mäßigkeit und Einfachheit im Essen und Trinken, den Bauch nicht einengende Kleidung

oder Sitzweise, Sorge für regelmäßigen Stuhlgang, wie bei den Hämorrhoidalblutungen sogleich näher besprochen werden wird.

Blutungen aus dem After, Mastdarmblutungen, in der Regel beim Stuhlgange sichtbar, werden häufig ohne weiteres für Hämorrhoidalblutungen gehalten und ohne weitere Untersuchung des Afters und Mastdarmes als solche behandelt. Dies ist unvorsichtig, weil derartige Blutungen zuweilen nicht aus Hämorrhoiden, sondern aus Neubildungen (Mastdarmkrebs) stammen, die in Zerfall begriffen sind. Es ist daher bei allen Blutungen aus dem After eine genaue Untersuchung des Mastdarmes notwendig, denn die Krebsoperation bietet nur dann einige Aussicht, wenn sie frühzeitig vorgenommen wird. — Auch bei einfachen Hämorrhoiden ist eine Operation notwendig, wenn die Hämorrhoidalblutungen sehr reichlich sind, häufig wiederkehren und sich durch diätetische Mittel nicht beseitigen lassen.

Die **Hämorrhoiden** (auch goldene Ader genannt) bestehen aus sackförmigen Erweiterungen der Mastdarmblutadern und der benachbarten Venen (der Harnblase und inneren Geschlechtsteile). Man pflegt sie fließende Hämorrhoiden zu nennen, wenn infolge von Zerreißung dieser Gefäße Blut abfließt, dagegen blinde, wenn nur sackige, knotenartige Anschwellungen (Hämorrhoidal- oder Mastdarmknoten) ohne einen Abfluß vorhanden sind, und Schleimhämorrhoiden, sobald ein gleichzeitig vorhandener Katarrh der Mastdarmschleimhaut eine schleimig-eitrige Absonderung bedingt. Weiterhin unterscheidet man äußere Hämorrhoiden, wenn dieselben ihren Sitz außen an der Afteröffnung haben, und innere, wenn sie innerhalb des Mastdarmes dicht oberhalb des Afterschließmuskels gelegen sind. Es war oben schon davon die Rede, daß Hämorrhoidalknoten sowohl Ursache als Folge der katarrhalischen Mastdarmentzündung sein können, und daher finden sich beide Krankheiten häufig bei einer und derselben Person.

Die gewöhnliche Behandlung der Hämorrhoiden und der mit ihnen zusammenhängenden Blutungen ist im wesentlichen dieselbe, wie die der Stuhlträgheit und des chronischen Darmkatarrhs. Die schweren Krankheiten, welche zuweilen Ursache der Blutstauung und der Hämorrhoiden sind (Herzschwäche bei Klappenfehler u. s. w.), wird man ohnedem und aus wichtigerer Ursache, als es etwaige Hämorrhoidalbeschwerden sind, so zu behandeln haben, wie früher angegeben. Man sorgt bei der Behandlung der Hämorrhoiden also vor allem für regelmäßigen, nicht zu festen Stuhlgang, der freilich auch nicht zu häufig erfolgen darf, um die entzündete Schleimhaut nicht allzuoft zu beunruhigen. Als etwaige Abführmittel passen hier weniger die Pillen, besser die Pulver und Latwerge, am besten ist es, wie früher auseinandergesetzt wurde, den Stuhlgang durch natürliche Mittel, Körperbewegung und passende Diät, eventuell Massieren des Bauches zu regulieren. — Bei mäßigen Blutungen nach dem Stuhlgang reinige man den After zuerst mit Verbandwatte und Wasser, sodann drücke man einen trockenen Bausch von solcher Watte gegen die blutende Stelle, lege sich auch wohl einige Zeit auf Sofa oder Bett. Muß der Bausch länger liegen bleiben um die Blutung zu stillen, so befestige man ihn unter Anwendung von genügend viel Watte mit einer sog. T-Binde, deren horizontaler Teil um die Hüfte, deren vertikaler Teil zwischen den Beinen durchgeführt und am horizontalen Teil befestigt wird. Werden Hämorrhoidalknoten beim Stuhlgang aus dem After herausgedrängt, so bemühe man sich, sie mit geöltem Finger, ev. in Knieellenbogenlage oder im Vollbad wieder zurückzuschieben und lege sich danach einige Zeit nieder. Man kann versuchen, sie beim Gehen mit einem ähnlichen Verband wie der eben beschriebene, zurückzuhalten, doch ist es oft nötig bei Vorfall von Knoten mehrere Tage zu liegen, damit sich vorgefallene oder immer wieder vorfallende Knoten nicht beim Gehen durch Reibung entzünden. Die Beschwerden, die schon bei ganz leichter Entzündung des Afters und der Hämorrhoiden erheblich sind, lindert man ferner durch laue und kalte Sitzbäder und Auflegen von Watte, welche in Öl getaucht ist. Bei stärkerer Entzündung, und namentlich wenn vorgefallene Knoten nicht zurückzubringen sind oder gar sich einklemmen, muß jedenfalls ein Arzt berufen werden. Ob die neuerdings empfohlenen mechanischen Hilfsmittel, die sog. Pessarien des Mastdarms, so viel leisten als von ihnen gerühmt wird, ist nach dem Urteil der mit Hämorrhoiden Behafteten recht zweifelhaft. Werden die

Hämorrhoidalbeschwerden allzu groß, so ist es besser, der Frage einer Radikaloperation näher zu treten, als sich allzulange mit unsicheren Mitteln zu quälen, zumal eine solche Operation heutzutage nicht mehr so gefährlich ist wie früher.

d) Krankheiten des Bauchfells.

Das Bauchfell, welches als dünne, feuchte, seröse Haut die innere Oberfläche der Bauchhöhle und die meisten darin gelegenen Organe überzieht und so die letzteren teils in ihrer Lage befestigt, teils aber auch denselben einen gewissen für ihre Funktionen erforderlichen Grad von Beweglichkeit gewährt, erkrankt nur sehr selten ohne nachweisbare Ursache, dagegen ist es gegen alle äußeren Schädlichkeiten (schwere Quetschungen und Verwundungen des Unterleibes) und gegen Entzündungen benachbarter Organe außerordentlich empfindlich und wird als Lymphraum von enormer Größe durch das Eindringen mikroskopischer Fäulniserreger (durch Wunden oder Durchbohrung von Magen- und Darmgeschwüren) leicht der Sitz lebensgefährlicher Entzündungen. Da das Bauchfell zahlreiche Empfindungsnerven enthält, so sind seine meisten Affektionen sehr schmerzhaft, und es mögen aus diesem Anlaß einige allgemeine Bemerkungen über die am Leib vorkommenden Schmerzen hier Platz finden.

Bei **Leibschmerzen**, die nicht von der Art gewöhnlicher Kolikschmerzen mit Durchfall sind, kann man, zumal wenn sie mit Stuhlverstopfung und Erbrechen verbunden sind, an einen eingeklemmten Bruchschaden denken. Es ist weiterhin auch an Vergiftung zu denken, zumal wenn heftiges Erbrechen dabei stattfindet. Wird der Leibschmerz durch Druck auf den Unterleib vermehrt, dann ist wahrscheinlich das Bauchfell entzündet, und dann müssen bei ruhiger Lage im Bette die unten bei Bauchfellentzündung anzugebenden Verhaltungsmaßregeln befolgt werden. Auch wenn bei dem Weibe sich vor und während der Periode heftige Unterleibsschmerzen einfinden, sind diese Maßregeln zu befolgen. Eine gefürchtete Schmerzstelle am Bauche ist rechts unten, wo im Innern der Blinddarm liegt. Schmerzt diese Stelle auf Druck, ist Fieber und kein Bruchschaden vorhanden, dann wird vielleicht eine Blinddarmentzündung zu Grunde liegen. Schmerzen in der Lebergegend (rechts oben) können von Gallensteinen herrühren. Schmerzen in der Magengegend von Magengeschwüren; solche in der Nierengegend von Nierensteinen. Bei weitem in den meisten Fällen von Leibschmerzen (mit oder ohne Abweichen und Erbrechen) wird es sich freilich nur um den für Erwachsene und ältere Kinder verhältnismäßig harmlosen akuten Magen- und Darmkatarrh handeln, welcher durch Bettruhe, Fasten, Kataplasmen und im Notfall Gebrauch von Opium rasch vergeht.

Zu den wichtigsten Bauchfellaffektionen zählen:

34. Die **Bauchfell-** oder **Unterleibsentzündung** (Peritonitis), eine außerordentlich schmerzhafte und meistens auch sehr gefährliche Krankheit, die jedoch bei vorher ganz gesunden Menschen nur sehr selten vorkommt, vielmehr vorwiegend durch Quetschungen und Verwundungen des Unterleibes, durch Fortpflanzung entzündlicher und geschwüriger Prozesse von manchen Unterleibsorganen (Magen, Darm, weiblichen Geschlechtsorganen, Leber, Milz, eingeklemmten Brüchen u. dergl.) auf das Bauchfell, sowie durch das Eindringen von Luft, Darminhalt und anderen fremdartigen Stoffen in die Bauchhöhle

(z. B. bei Durchbohrung von Magen- und Darmgeschwüren) veranlaßt wird. Die im Wochenbett auftretende Bauchfellentzündung hat sich von den verletzten Geschlechtsteilen aus fortgepflanzt (siehe später unter Kindbettfieber). Der Verlauf der akuten Bauchfellentzündung ist in den meisten Fällen ein sehr rascher, und zwar ist der tödliche Ausgang nicht selten; aber auch bei eintretender Genesung bleiben oft genug durch teilweise Verwachsungen der Baucheingeweide untereinander lebenslängliche Beschwerden (Verdauungsbeschwerden, Ernährungsstörungen u. dergl.) zurück, weshalb die Krankheit gleich von Haus aus ernst zu nehmen und mit gehöriger Fürsorge zu behandeln ist. Die Unterleibsentzündung beginnt in den meisten Fällen mit Frost, mehr oder minder hohem Fieber und mit heftigen, selbst durch den leisesten Druck außerordentlich gesteigerten Schmerzen an einer bestimmten Stelle oder über dem ganzen Unterleib; dazu gesellen sich Auftreibung des Leibes, heftiger Durst, Übelkeit und öfteres Erbrechen von galliger oder grasgrüner Flüssigkeit, Stuhlverstopfung und durch das Hinaufdrängen des Zwerchfells (infolge der übermäßigen Gasansammlung im Darm) Beklemmung, Angstgefühl und Atemnot. Mitunter besteht ein unaufhörlicher Drang zum Urinieren, obwohl die Blase leer ist. Unter Zunahme dieser Symptome kann, oft schon nach drei bis vier Tagen, der Tod erfolgen; bei günstiger Wendung nehmen das Fieber und das Erbrechen, die Schmerzhaftigkeit und Auftreibung des Leibes allmählich ab, die Stuhlentleerungen werden wieder regelmäßig, der Schlaf kehrt wieder zurück. Aber auch bei günstigem Verlauf erholen sich die Kranken nur sehr langsam und bedürfen noch längere Zeit der größten Schonung und Abwartung.

Die Behandlung, die durchaus dem Arzte zu überlassen ist, erfordert schon im ersten Beginn der Krankheit, bei der sog. peritonitischen Reizung, vor allem ruhige Rückenlage im Bett, warme Umschläge auf den Leib und möglichste Beschränkung der Darmbewegungen durch Fasten und Opiumpräparate; gegen das Erbrechen und den quälenden Durst Eispillen; in einzelnen Fällen sind kalte Umschläge oder Eisbeutel auf den Bauch besser am Platz, was aber nur der Arzt entscheiden kann. Doch ist auch das Empfinden des Kranken ein gutes Merkmal für die Nützlichkeit der Wärme oder Kälte, wenn ärztliche Hilfe nicht zu erreichen ist. Ist es dringend notwendig, den Kranken umzubetten, so muß dies auch während der Genesung mit größter Vorsicht geschehen: nur in horizontaler Rückenlage darf der Kranke von einem Bett zum anderen gebracht oder so weit erhoben werden, daß frische Tücher und Unterlagen unter ihn gebracht werden können. Auch beim Urinieren und Stuhlgang ist die Rückenlage einzuhalten. Vernachlässigung dieser Vorsichtsmaßregeln rächt sich meist durch Rückfälle der Krankheit. Die Diät ist auch während der Genesung streng zu überwachen, nur gegen die Verstopfung ist gewöhnlich nicht anzukämpfen. Leicht verdauliche, aber nahrhafte Speisen dürfen genossen werden: kräftige Fleischbrühsuppen, Milch, weichgekochte Eier u. s. w. sind anfangs zulässig.

35. Die **Bauchwassersucht** (Ascites), die krankhafte Ansammlung wässeriger Flüssigkeit in der Bauchhöhle, ist niemals eine eigenartige für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die zu den verschiedenartigsten Krankheiten hinzutreten kann. Sie findet sich entweder als Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht, wie sie im Verlauf von Lungen-, Herz- oder Nierenkrankheiten vorkommt, oder die Wasseransammlung ist nur auf die Bauchhöhle beschränkt und entsteht in diesem Fall durch Hindernisse der Blutströmung im Pfortadergebiete (Leberkrankheiten oder Geschwülste im Unterleib, welche die Pfortader zusammendrücken), wodurch das Blutwasser zum Austritt in die Bauchhöhle gezwungen wird, oder infolge von chronischer Entzündung und gewissen Entartungen des Bauchfells. Verwechselt wird die Bauchwassersucht bei Frauen zuweilen mit sog. Cysten des Eierstocks (siehe in Abteilung V). Die Menge der angesammelten Flüssigkeit ist bisweilen eine ganz enorme (10 bis 20 l und mehr betragend). Man erkennt die Bauchwassersucht durch eine schon äußerlich wahrnehmbare, oft hochgradige Aufschwellung und Ausdehnung des Unterleibes, die beim Beklopfen einen leeren (d. h. luftleeren, dumpfen) Ton hören und meist, wenn die Spannung nicht zu stark ist, ein eigentümliches Schwappen (Fluktuation) deutlich fühlen läßt. Die Kranken haben das Gefühl von Vollsein und

Schwere im Unterleib, und durch den Druck, den die Brust- und Baucheingeweide erfahren, kommt es zu Behinderung des Atmens, Beängstigung, Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung und anderen Beschwerden. Die Behandlung muß sich nach der vorliegenden Grundkrankheit richten und besteht im allgemeinen in dem Bestreben, durch Kräftigung des Herzens, durch Anregung der Harnabsonderung, auch durch starke wässerige Stuhlentleerungen oder durch methodische Schwitzkuren das angesammelte Wasser aus dem Körper und auch aus der Bauchhöhle zu entfernen. Gelingt dies nicht, so versucht der Arzt bei hochgradigen Beschwerden durch den Bauchstich (Einstechen eines Troikarts in die Bauchhöhle und Ablassen der angesammelten Flüssigkeit) dem Kranken Erleichterung zu verschaffen; freilich hilft dies gewöhnlich nur vorübergehend, da die entleerte Flüssigkeit in der Regel durch einen neuen Erguß bald wieder ersetzt wird.

e) Krankheiten der Leber und der Gallenwege.

Als „Leberkranke" werden eine Menge Menschen bezeichnet, deren Leber ganz gesund ist, bloß weil sie etwas brünetten Teint oder gelbe Flecke in der Haut haben. Viele Ungezogenheiten, wie Zornig-, Ärgerlich-, Mürrisch-, Hypochondrisch- und Melancholischsein, werden ganz ohne Grund einem Leiden der Leber zugeschrieben. Dieses Organ erkrankt bei uns in seinem Gewebe gar nicht so häufig, wie die meisten Laien meinen. Nur der Pfortaderblutlauf durch die Leber wird häufig verlangsamt und erschwert, und gerade diese sog. Pfortaderstockungen, die Blutüberfüllung oder Anschoppung der Leber, sind es, die der Leber vorzugsweise ein schlechtes Renommee verschafft haben. Wo immer die Leber selbst eine bedeutende Erkrankung erleidet, da ist diese in der Regel von einem anderen schon vorhandenen und weit wichtigeren Leiden veranlaßt worden, und zwar entweder von einer örtlichen (besonders einer organischen Herz- und Lungen-) oder einer allgemeinen Krankheit. Auch bringen die meisten Leberaffektionen nur wenig auffällige und beschwerliche Krankheitserscheinungen mit sich; am häufigsten finden sich das Gefühl von Druck und Vollsein oder selbst Schmerzen in der Lebergegend, Beklemmung und Verdauungsbeschwerden, öfters auch Gelbsucht. Daß übrigens die Leberkrankheiten vom Arzt nur durch eine genaue Untersuchung (Beklopfen und Befühlen) der Lebergegend erkannt werden können, und daß diese Untersuchung durch die versteckte Lage der Leber erschwert wird, braucht kaum besonders betont zu werden. Unter den Krankheiten der großen Gallenwege (die sich zum größten Teil nicht innerhalb der Leber befinden, sondern nur der unteren Fläche derselben anliegen) werden diejenigen am störendsten und auffälligsten, die mit einer Verengerung und Verstopfung derselben einhergehen, wie der Katarrh und die Gallensteinkrankheit, weil dadurch die Ausfuhr der in der Leber bereiteten Galle teilweise oder gänzlich gehemmt ist, diese nun als solche in das Leberblut und von hier aus in die allgemeine Blutmasse aufgenommen wird und so Gelbsucht erzeugt.

Die wichtigsten Krankheiten der Leber und der Gallenwege sind:

1. Die **Leberanschoppung**, Blutüberfüllung oder Hyperämie der Leber, die übermäßige Anhäufung und Anstauung von Blut in der Leber und die dadurch bedingte Anschwellung und Vergrößerung derselben entsteht entweder durch Erschwerung des Blutabflusses aus der Leber, wie das besonders im Verlaufe der mehrfach genannten Herz- und Lungenkrankheiten geschieht, oder durch einen gesteigerten Blut-

zufluß (Kongestion) zur Leber. Diese letztere Form der Leberanschoppung findet sich bei Personen, die gern den Freuden der Tafel huldigen, dabei aber eine sitzende Lebensweise mit zu geringer körperlicher Bewegung führen; namentlich aber bei Mißbrauch von Alkohol in Form von Branntwein oder starkem Wein; endlich unter gewissen klimatischen Verhältnissen (Aufenthalt in den Tropen). Geringere Grade der Leberhyperämie machen keine besonderen Beschwerden; bei höheren Graden, bei denen man die Vergrößerung der Leber deutlich fühlen kann, klagen die Kranken über ein unangenehmes Gefühl von Druck und Vollsein, wohl auch über Schmerzen in der Lebergegend, über Verdauungsbeschwerden, unregelmäßigen Stuhlgang, Hämorrhoiden, hypochondrische Verstimmung u. dergl.; mitunter ist auch eine leicht gelbliche Verfärbung der Haut vorhanden. Die Behandlung besteht in möglichster Beseitigung der Ursachen, in Trinkkuren in Karlsbad, Marienbad oder dem kurmäßigen Gebrauche des Natrium- und Magnesiumsulfates zu Hause. Statt des gewohnten Alkohols sollen die betreffenden Kranken viel Milch trinken.

2. Die **Entzündung des Leberüberzuges** (Perihepatitis), der als ein Teil des Bauchfelles ununterbrochen mit dem Überzuge der benachbarten Baucheingeweide zusammenhängt, tritt am häufigsten nach Schlag, Stoß und Druck (vom Korsett, Unterrocksbande, Leisten beim Schuhmacher u. s. w.) auf und ist also keine eigentliche Leber-, sondern eine teilweise Bauchfellentzündung. Sie kann Schmerzen in der Lebergegend hervorrufen, die beim Druck, Tiefatmen, Niesen, Husten und Bauchpressen heftiger werden und sich am schnellsten bei Bettruhe und Prießnitzschen Umschlägen verlieren.

3. Die **akute** oder **eiterige Leberentzündung** (Hepatitis) ist eine bei uns seltene, in den Tropenländern häufigere Krankheit, die gewöhnlich zur Bildung von erbsen- bis hühnereigroßen Eiterherden (Leberabszessen) führt. Sie entsteht selten durch mechanische Verletzungen (Druck, Stoß, Schlag auf die Lebergegend); bei uns ist die häufigste Ursache eine Verschwärung der Gallenblase infolge von Gallensteinen und Übergreifen des Prozesses auf die Leber, oder sie wird ab und zu durch den Hülsenwurm der Leber (s. bei Nr. 8 dieses Abschnittes) erregt; in den Tropen sind es die Ruhr und daran sich anschließende Darmverschwärungen, die zu Eiterungen in der Leber führen. Auch das Eindringen von verschluckten Fremdkörpern (Nadeln, Borsten) vom Magen aus hat in seltenen Fällen Leberabszesse veranlaßt. Die Krankheit gibt sich durch hohes Fieber und Schüttelfröste, heftige, nach der rechten Schulter ausstrahlende Schmerzen in der Lebergegend, zuweilen Auftreten einer anfangs härteren, später schwappenden, sehr schmerzhaften Geschwulst in der Lebergegend, oft auch durch Gelbsucht und galliges Erbrechen zu erkennen und endet meist tödlich infolge von Pyämie und hochgradiger Erschöpfung des Kranken, oder es erfolgt nach monatelanger Dauer Durchbruch des Eiters nach der äußeren Haut oder dem Darm zu und damit Genesung. Die Behandlung besteht, wenn der Leberabszeß erkannt und zugänglich ist, in Eröffnung desselben durch den Chirurgen; ist solches nicht möglich, so muß man sich damit begnügen, die Kräfte des Kranken zu erhalten, seine Beschwerden zu lindern, Weiterverbreitung der Entzündung durch ruhige Lage im Bett nach Kräften zu hindern.

4. Die **Säufer-** oder **Schuhzweckenleber** (Lebercirrhose, oder interstitielle Leberentzündung) ist eine eigenartige, schleichend verlaufende Entzündung der Leber, die sich meist bei Gewohnheitstrinkern, ab und zu aber sogar schon bei Kindern ohne nachweisbare Ursache, vorfindet und die Eigentümlichkeit darbietet, daß eine auffallende Bindegewebswucherung zwischen den Leberzellen stattfindet, infolge deren die letzteren zum Teil zu Grunde gehen, die ganze Leber schließlich einschrumpft, kleiner wird, auf ihrer Oberfläche unzählige körnige oder warzige (schuhzweckenartige) Hervorragungen zeigt und für ihre Funktionen nach und nach untauglich wird. Zuweilen beobachtet man dabei eine eigentümliche Verdickung des serösen Leberüberzugs durch weißes Bindegewebe und spricht dann von Zuckergußleber. Die schließlichen Folgen dieser Leberentartung sind chronischer Magenkatarrh nicht selten mit erheblichen Magenblutungen, selten Gelbsucht, Milzschwellung, Abmagerung und Bauchwassersucht, infolge deren die Kranken im Laufe der Jahre zu Grunde gehen. Die Krankheit, die am häufigsten zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre vorkommt, ist zu behandeln, wie unter 1. angegeben wurde.

5. Die **Fettleber**, bei welcher übermäßige Mengen von Fett im Inneren der Leberzellen abgelagert sind und die Leber um das Zwei- bis Dreifache ihres normalen Umfanges vergrößert ist, findet sich vorwiegend bei allgemeiner Fettleibigkeit, sowie bei chronischem Alkoholmißbrauch; die Beschwerden sind diejenigen, welche die Grundkrankheit herbeigeführt; die Behandlung besteht in Beseitigung der allgemeinen Fettsucht und Verbot des Alkohols.

6. Bei der **Speckleber** (Amyloid- oder Speckentartung der Leber) ist das Lebergewebe in eine eigentümliche mattglänzende durchscheinende derbe Substanz umgewandelt, die den Namen Amyloid erhielt, weil sie sich, ähnlich wie das Stärkemehl oder Amylum, mit Jodlösung blau färbt; gewöhnlich ist damit auch eine ähnliche Entartung der Milz (Speck- oder Sagomilz) und der Nieren (Speckniere) verbunden. Die Amyloidentartung (auch Wachsentartung genannt) der Organe entsteht meist bei langwierigen Knocheneiterungen, syphilitischen Verschwärungen oder chronischer Lungentuberkulose und führt in der Regel rasch zu allgemeiner Blutarmut, Eiweißharnen und Wassersucht. Eine Behandlung der Speckleber an sich ist selbstverständlich nicht möglich.

7. Der **akute gelbe Leberschwund** (Leberatrophie) ist eine nur selten vorkommende Leberkrankheit, bei der es unter Verfettung, Zerfall und schneller Resorption der Leberzellen zu einer akuten Verkleinerung und teilweisem Schwunde der Leber kommt. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man die Leberzellen entweder ganz untergegangen oder in ihrem Inneren mit größeren oder kleineren Fetttröpfchen erfüllt. Die Ursachen der Krankheit, die sich etwas häufiger bei Frauen (besonders während der Schwangerschaft) als bei Männern findet, sind noch unbekannt, man vermutet jedoch als solche eine spezifische Infektion oder ein im Körper entstandenes Gift. Das Leiden beginnt meist mit Appetitlosigkeit, Brechneigung, mäßiger Gelbsucht und Leberschmerzen, wozu sich gewöhnlich sehr bald heftige Kopfschmerzen, große Aufregung und Delirien, Muskelzuckungen, Krämpfe und schließlich tiefe Betäubung gesellen. Der akute Leberschwund führt immer, oft schon nach wenigen Tagen, zum Tode. Die Behandlung ist aussichtslos; von manchen Ärzten werden starke Abführmittel empfohlen. Diese Krankheit hat manche Ähnlichkeit mit dem Gelbfieber und mit der auf Phosphorvergiftung folgenden Leberentartung. Eine gewisse Analogie mit dem Gelbfieber hat ferner die bei uns vorkommende, meist aber wenig gefährliche epidemische Gelbsucht, welche wie der Magen- und Darmkatarrh zu behandeln ist.

8. Der **Leberechinokokkus** oder Hülsenwurm der Leber. Durch Verschlucken von Eiern des Hundebandwurms entwickeln sich nicht so selten in der Leber bald einzeln, bald in größerer Anzahl rundliche walnuß- bis kindskopfgroße Blasen, die mit einer klaren Flüssigkeit erfüllt sind und auf ihrer Innenfläche eine Anzahl kleiner rundlicher Erhabenheiten, das sind vollkommen ausgebildete Bandwurmköpfchen, enthalten. Das fortgesetzte Wachstum dieser Blasen kann Entzündung und teilweise Zerstörung des Lebergewebes, Bauchfellentzündung, Abmagerung und chronisches Siechtum, ja selbst den Tod zur Folge haben; bisweilen erfolgt aber auch Spontanheilung, indem die Blasen in den Magen oder Darm oder nach der Lunge zu durchbrechen und mit dem Stuhlgang entleert oder ausgehustet werden oder wohl auch durch die Bauchdecken nach außen vereitern. Bei Echinokokkusgeschwülsten der Leber ist eine operative Behandlung in manchen Fällen möglich, wenn nicht, ist die Behandlung nur symptomatisch. Vorbeugen kann man der Krankheit nur durch die Vermeidung eines allzu nahen und intimen Verkehrs mit Hunden. Eine besondere Abart dieser Krankheit kommt in Süddeutschland und der Schweiz vor: Die Leber enthält eine sehr große Anzahl Echinokokkusblasen, die dicht zusammengedrängt, meist nicht recht zur Entwicklung kommen. Große Abschnitte der Leber sind in eine Geschwulst verwandelt, die aus kleinen eben wahrnehmbaren bis erbsengroßen Bläschen mit gallertigem Inhalt besteht. Man nennt diese Geschwulst den vielfächerigen Echinokokkus.

9. Die **Gelbsucht** (Ikterus) ist nicht, wie die meisten Laien glauben, eine eigenartige, für sich bestehende Krankheit, sondern immer nur eine Krankheitserscheinung, die zu den verschiedenartigsten Krankheiten hinzutreten kann und dadurch zu stande

kommt, daß die in der Leber fertiggebildete Galle infolge irgend eines mechanischen Hindernisses nicht aus der Leber und der Gallenblase in den Zwölffingerdarm abfließen kann, sondern sich in den Gallenwegen anstaut, in das Blut übertritt und dadurch eine gelbliche Verfärbung der äußeren Haut und der Schleimhäute bewirkt. Am häufigsten kommt es zum Übertritt von Gallenfarbstoffen in das Blut bei starker Schwellung oder Verschließung des Gallenausführungsganges; pflanzt ein Katarrh des Magens oder des Darmes infolge von Diätfehlern, Erkältungen oder Durchnässungen sich auf die Gallenwege fort, so schwillt die Schleimhaut der letzteren beträchtlich an, die Galle wird in der Gallenblase zurückgehalten, von den Blut- und Lymphgefäßen aufgesaugt und so in das Blut gebracht (d. i. die sog. katarrhalische Gelbsucht; ist stärkeres Fieber vorhanden, so spricht man wohl auch von Gallenfieber). Übrigens kann Gelbsucht auch durch die Einklemmung von Gallensteinen in dem Gallenausführungsgang, durch Geschwülste, die den letzteren von außen her zusammendrücken, sowie durch andere Ursachen hervorgerufen werden. Man pflegt diese Form der Gelbsucht, die dadurch entsteht, daß der Abfluß der Galle aus den Gallengängen und Leberzellen gehindert ist, als Resorptions- oder Leberikterus zu bezeichnen; in anderen, selteneren Fällen entsteht Gelbsucht ohne vorausgehende Gallenstauung, so bei fieberhaften Krankheiten und nach Schlangenbiß, sowie bei dem eben erwähnten akuten Leberschwund. Man hat den Ikterus ohne Gallenstauung auf Grund der freilich wenig wahrscheinlichen Annahme, daß der Gallenfarbstoff hier nicht in der Leber, sondern im Blut entstanden sei, auch Blutikterus genannt. Wahrscheinlicher ist, daß hier die kranken Leberzellen den in ihnen gebildeten Gallenfarbstoff ins Blut diffundieren lassen, während sie ihn normalerweise nur in die Gallengänge abgeben. — Der Übertritt der Gallenbestandteile in das Blut ruft eine Anzahl ganz charakteristischer Erscheinungen hervor. Zunächst tritt eine gelbliche, in schweren Fällen selbst dunkelgelbe Verfärbung der weißen Augenhaut, der sichtbaren Schleimhäute (Lippen, Gaumen, Augenbindehaut), der Nägel und zuletzt der ganzen äußeren Haut ein; der Urin sieht dunkelgelb bis tiefbraun aus, auch der Schweiß ist oft gallig gefärbt, dagegen fehlt der Gallenfarbstoff in dem Kot, der weißgrau aussieht, tonartig fest ist und aashaft riecht. Infolge des gehinderten Übertrittes von Galle, die für die Verdauung unerläßlich ist, in den Darmkanal ist der ganze Verdauungsprozeß geschädigt; es bestehen Appetitlosigkeit, bitterer Geschmack, dicker gelblicher Zungenbeleg, Übelkeit, Magendrücken und Widerwille gegen Fleisch- und Fettnahrung, und bei längerem Bestehen der Krankheit tritt gewöhnlich starke Abmagerung ein. Durch die Beimischung der Gallenbestandteile zum Blut scheinen die verschiedenen nervösen Symptome hervorgerufen zu werden, die man bei Ikterus beobachtet: Eingenommenheit des Kopfes, Mattigkeit und Schläfrigkeit, Schwindel und hypochondrische Gemütsverstimmung; viele Kranke werden auch durch ein unerträgliches Hautjucken belästigt; der Puls ist meist auffallend (bisweilen bis zu 40 Schlägen in der Minute) verlangsamt. Mitunter sieht der Kranke infolge der gelblichen Verfärbung des Lichtbrechungsapparates im Auge alle Gegenstände gelb (sog. Gelbsehen). Die Dauer der Gelbsucht beträgt bald nur einige Tage, bald mehrere Wochen und Monate, mitunter selbst Jahre. Die Behandlung richtet sich nach der den Ikterus verursachenden Krankheit. Wenn es sich um katarrhalischen Ikterus oder um Ikterus infolge von Gallensteinen handelt, ist bekanntlich eine Karlsbader Kur oder der Gebrauch des künstlichen Karlsbader Salzes zu Hause nützlich. Fett in der Nahrung pflegt man bei Ikterus zu meiden. — Die Gelbsucht der Neugeborenen bedarf keiner besonderen Behandlung, da sie gewöhnlich schon nach wenigen Tagen von selbst verschwindet.

10. **Gallensteine** bilden sich als rundliche oder eiförmige oder kantige Konkremente von der Größe einer Erbse bis zu der einer Walnuß und darüber durch Niederschläge aus der angestauten Galle teils in den Gallengängen, teils in der Gallenblase, und kommen häufiger bei Frauen als bei Männern vor. Meist finden sich bei ein und demselben Kranken Gallensteine von annähernd gleicher Größe, bei dem einen immer nur große, bei dem anderen immer nur kleine. Über die Ursache ihrer Entstehung sind unsere Kenntnisse noch mangelhaft — ob, wie einige wollen, die sitzende Lebensweise oder

reichliche Fleischkost und Spirituosengenuß die Gallensteinbildung befördern, ist unerwiesen. Bei Frauen ist vielleicht das übermäßige Schnüren als eine Ursache der Gallensteinbildung anzuklagen, denn durch übertriebenes Schnüren kann es zur Absperrung der Gallenwege, zu mangelhafter Entleerung der Galle und zur Bildung von Niederschlägen in derselben kommen, die dann zu größeren Steinbildungen heranwachsen. Heftige Beschwerden machen die Gallensteine, wenn sich ein größerer Stein im sog. Gallengang einklemmt, wodurch ganz plötzlich (meist einige Stunden nach der Mahlzeit) äußerst heftige, kolikartige, nach allen Richtungen ausstrahlende Schmerzen in der Lebergegend (sog. **Gallensteinkolik**), Übelkeit und Erbrechen bisweilen Schüttelfrost und Fieber hervorgerufen werden; dabei werden die Kranken kühl, bleich und entstellt, verfallen in große Angst und Atemnot, ja selbst in Ohnmacht, bis nach einigen Stunden oder im Laufe der nächsten Tage (seltener Wochen) die Schmerzen nachlassen und mit dem Austritt des Gallensteins nach dem Zwölffingerdarm oder seinem Zurücktreten in die Gallenblase vollkommenes Wohlbefinden zurückkehrt. Häufig stellt sich während eines solchen Anfalls eine leichte, bald vorübergehende Gelbsucht ein. Da in der Regel mehrere oder selbst zahlreiche Steine in der Gallenblase vorhanden sind, so pflegen sich solche Anfälle von Gallensteinkolik von Zeit zu Zeit, bald in größeren, bald in geringeren Zwischenräumen zu wiederholen. Daß Gallensteine zu Verschwärung der Gallenblase und Abszeßbildung in der Leber führen können, wurde schon oben erwähnt, auch zu Entstehung von Leberkrebs scheinen Gallensteine zuweilen den Anstoß zu geben. Nicht selten machen Gallensteine gar keine schweren Symptome, geben aber zu chronischen Magenbeschwerden Anlaß, welche dann irrtümlicherweise als nervöse Magenleiden aufgefaßt und behandelt werden. Die Behandlung der Gallensteinkolik besteht in warmen Breiumschlägen auf die Lebergegend, Darreichen von schmerzstillenden Mitteln (Opium, Morphium, Chloroform); gegen das Erbrechen Eispillen; bei raschem Kräfteverfall starker Kaffee, Wein, Einwicklung in erwärmte wollene Decken und Frottieren des Körpers; nach dem Anfall (aber erst ein bis zwei Tage später) sorge man für Stuhlgang durch Rizinusöl. Zur Vorbeugung der Wiederkehr von Kolikanfällen dienen längere Trinkkuren mit alkalischen Mineralwässern (Karlsbad, Vichy, Marienbad), durch die wahrscheinlich die Galle verdünnt und vermehrt wird und so die Gallensteine leichter mechanisch weggeschwemmt werden. Die Kost des Gallensteinkranken sei leicht verdaulich und werde nach den früher erörterten Grundsätzen (s. Magenkrankheiten) eingerichtet. Kehren trotz der empfohlenen Trinkkuren die Kolikanfälle hartnäckig immer wieder, so kommt eine operative Entfernung der Gallensteine in Frage, welche in neuerer Zeit weniger gefährlich ist als früher, leider aber vor der Bildung neuer Gallensteine nach gelungener Operation nicht schützt.

11. Die **Entzündung der Pfortader** (Pylephlebitis) entsteht fast immer nur im Anschluß an eine eiterige Entzündung in der Nachbarschaft (Magen, Darm, Milz, Leber), hemmt durch Gerinnselbildung und Verstopfung der Ader den Blutabfluß aus der Pfortader und endet unter hohem Fieber und Schüttelfrösten stets tödlich.

12. Ebenso ist der **Leberkrebs** eine unheilbare Krankheit, der häufig mit Krebs am Pförtner des Magens in Zusammenhang steht und neben den Erscheinungen schwer gestörter Verdauung oft Gelbsucht und fast immer Schmerzen in der Magen-Lebergegend zur Folge hat. Die Kranken gehen gewöhnlich an Erschöpfung infolge der Verdauungsstörungen zu Grunde.

f) Krankheiten der Milz.

Die Milz, deren Funktion hauptsächlich in der Bildung neuer Blutkörperchen besteht, erkrankt nur selten für sich allein, wird aber häufig bei Erkrankungen verschiedener Organe, besonders des Herzens und der Leber, sowie bei Infektionskrankheiten (Typhus, Wechselfieber, Pocken, Milzbrand u. a.) in Mitleidenschaft gezogen. Die im Verlauf des Typhus und ver-

wandter Infektionskrankheiten auftretende Milzschwellung pflegt mit Ablauf der Grundkrankheit ohne weitere Folgen sich wieder zu verlieren, während das Wechselfieber, wenn es nicht rechtzeitig durch Chinin und Klimawechsel geheilt wurde, leicht chronische Milzschwellung zurückläßt. Außerdem entsteht chronische Milzschwellung regelmäßig bei Lebercirrhose und bei einer Art der Leukämie. Bei der Amyloid- oder Speckentartung findet sich die vergrößerte Milz von zahlreichen grauen durchscheinenden, gekochtem Sago ähnlichen Knötchen durchsetzt (sog. Speck- oder Sagomilz); gewöhnlich ist damit eine ähnliche Entartung der Leber und der Nieren verbunden.

1. Die **chronische Milzschwellung**, durch welche die Milz eine sehr beträchtliche Vergrößerung und Gewichtszunahme (bis zu 20 Pfund und darüber) erfahren kann, so daß sie nicht selten die ganze linke Hälfte der Bauchhöhle ausfüllt, ist von mancherlei Beschwerden (Gefühl von Druck und Vollsein links oben in der Bauchhöhle, Beklemmung, Atmungsbeschwerden u. dergl.) begleitet. Bei hochgradiger Vergrößerung der Milz haben die Kranken eine blasse, fahle Gesichtsfarbe, bleiche Schleimhäute, leiden häufig an Blutungen, besonders Nasenbluten, und werden schließlich nicht selten wassersüchtig. Die Behandlung ist, wenn die Anschwellung durch Malaria oder Lebercirrhose entstand, die der Grundkrankheit, die Behandlung der mit Milzschwellung verbundenenen Leukämie hat wesentlich die Erhaltung der Körperkräfte zum Ziel, einige Ärzte wollen allerdings auch von Medikamenten (Arsen) Erfolge gesehen haben.

2. Die **Weißblütigkeit** (Leukämie) ist eine eigentümliche, nicht eben häufige Krankheit, die auf einer auffallenden Vermehrung der weißen Blutkörperchen beruht und entweder durch eine krankhafte Vergrößerung und Entartung der Milz oder der Lymphdrüsen zu stande kommt. Man unterscheidet eine lienale und lymphatische Form der Leukämie, bei beiden ist das rote Knochenmark stark beteiligt. Während normales Blut auf 500 rote Blutkörperchen 1 weißes enthält, verändert sich dieses Verhältnis bei der Leukämie in 50 : 1 bis 10 : 1, ja selbst 3 : 1. Wodurch diese Krankheit hervorgerufen wird, ist noch völlig unbekannt; das männliche Geschlecht wird etwas häufiger als das weibliche von der Krankheit befallen. Die Leukämie zeigt im Beginn ungefähr dieselben Erscheinungen wie die Bleichsucht: Blässe, leichtes Ermüden, Kurzatmigkeit, Herzklopfen. Wenn die Milz oder die Drüsen stark schwellen, beobachtet man entweder Schwellung des Leibes, Gefühl von Druck und Vollsein in der Gegend der linken unteren Rippen, oder Drüsenanschwellungen am Hals, in der Achselhöhle und Schenkelbeuge, in beiden Fällen zunehmendes schleichendes Siechtum (fahle, wachsbleiche Hautfarbe, Abmagerung, schließlich große Erschöpfung und wassersüchtige Anschwellungen der Beine). Eine Krankheit mit ähnlichen Symptomen, bei welcher aber die weißen Blutkörperchen nicht vermehrt sind, wird als Pseudoleukämie unterschieden. Die Leukämie, die nur durch die mikroskopische Untersuchung des Blutes sicher zu erkennen ist, nimmt meist einen langwierigen Verlauf und kann sich über Jahre erstrecken.

XII. Krankheiten im Harnapparate.

Die Harnwerkzeuge — zu denen die beiden Nieren mit den Harnleitern, die Harnblase und Harnröhre gehören — unterliegen nicht selten Krankheiten, deren Symptome oft versteckt sind und deren Verlauf sehr schleppend ist. Das Ergründen dieser Krankheiten erfordert in vielen Fällen nicht nur eine kunstgemäße, von geübter Hand ausgeführte Untersuchung des Harnapparates nach chirurgischen Regeln, sondern auch die chemisch-mikroskopische Prüfung des Harns. Deshalb muß sich jeder Kranke, in

dessen Harnsysteme Unordnungen stattfinden, an einen wissenschaftlich gebildeten Arzt wenden, wenn er nicht große Nachteile an seiner Gesundheit erleiden will. Bei allen Krankheiten der Harnwerkzeuge sind Erkältungen zu vermeiden und eine milde, reizlose Diät zu wählen; namentlich sind alkoholische Getränke ganz oder fast ganz zu verbieten.

Die wichtigsten Krankheiten im Harnapparate sind:

1. Die **Nierenentzündung** (Nephritis), die in verschiedenen Formen auftritt und sich bei der chemischen Untersuchung des Harns durch die Anwesenheit von mehr oder minder reichlichem Eiweiß im Harn (sog. Eiweißharnen oder Albuminurie), bei der mikroskopischen Untersuchung desselben durch den Befund sog. Zylinder zu erkennen gibt. Die akute Nierenentzündung kommt, abgesehen von der traumatischen (durch Verletzung hervorgerufenen) und der von der Harnblase her fortgepflanzten Entzündung am häufigsten im Verlaufe des Scharlachs vor, aber auch nicht selten im Verlauf anderer Infektionskrankheiten, als Nachkrankheit nach der Cholera, bei Pyämie, sowie nach starken Erkältungen, und dem Gebrauch scharfer, harntreibender Mittel. Besonders geneigt zu Nierenentzündungen sind Schwangere. Die selbständige akute Nephritis beginnt meist mit Fieber, zuweilen mit Schüttelfrost, Erbrechen und Schmerzen in der Nierengegend (zu beiden Seiten der Lendenwirbel) und äußert sich im weiteren Verlaufe durch starken Drang zum Urinieren, wobei eine ganz geringe Menge Harn sowohl bei der Einzelentleerung, als 24stündig ausgeschieden wird. Der Harn enthält häufig Blut und ist dann schmutzig braunrot, immer ist er stark eiweißhaltig und gerinnt deshalb beim Kochen fast vollständig. In der Mehrzahl der Fälle entsteht bald wassersüchtige Anschwellung des Gesichts, der Hände und der unteren Extremitäten, die durch die Unterdrückung der Harnabsonderung bedingt wird. Nimmt die Krankheit einen günstigen Verlauf, so werden die Exsudatmassen, welche die Harnkanälchen verstopfen, fortgespült, die Harnabsonderung wird wieder freier und reichlicher, der Eiweißgehalt des Harnes geringer, und damit verliert sich auch die Wassersucht, ohne nachteilige Folgen zu hinterlassen. Bei ungünstigem Ausgang dagegen tritt infolge der unterdrückten Harnsekretion die gefährliche Harnvergiftung oder Urämie ein, die Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit und Erbrechen, Schlafsucht, Bewußtlosigkeit, epileptische Krämpfe, zuweilen Aufhebung des Sehvermögens — die sich wieder verlieren kann — und oft genug den baldigen Tod zur Folge hat. Um solchen üblen Ausgängen vorzubeugen, muß die Krankheit von Anbeginn an ernst genommen werden; die Kranken gehören während der ganzen Dauer derselben in das Bett, dürfen nur eine ganz milde und reizlose Kost genießen — am besten Milch mit Selterswasser gemischt —, es soll durch Klistiere und milde Abführmittel für regelmäßigen Stuhlgang gesorgt werden. Die Hauttätigkeit sucht man durch warme Bäder mit nachfolgender Einhüllung des Körpers in wollene Decken oder gelindem Frottieren der Haut gehörig anzuregen und in ihrer Funktion zu unterhalten. Der Arzt verfügt über kräftige Arzneimittel zur Bekämpfung der drohenden Urämie und eingetretenen Wassersucht.

Chronische Nierenentzündungen kommen häufiger im mittleren Lebensalter vor und werden mehr beim männlichen als weiblichen Geschlecht beobachtet. Man unterscheidet gegenwärtig mehrere Arten derselben, welche sowohl nach Ursache als nach Ausgang sehr verschieden sind. Noch vor kurzer Zeit faßte man alle chronischen Krankheiten, bei denen Eiweiß im Urin gefunden wurde, unter dem Namen Brightsche Nierenkrankheit zusammen und hielt so ziemlich jeden Menschen für verloren, der dauernd Eiweiß im Urin ausschied. Die eigentliche Brightsche Nierenkrankheit, nach einem englischen Arzte so benannt, oder die große weiße Niere, wie man die Krankheit nach dem Aussehen des Organs bei der Leichenöffnung auch heißt, entsteht, wie es scheint, besonders leicht bei Syphilis, vielleicht auch infolge von Alkoholmißbrauch. Die Eiweißausscheidung ist bei dieser Krankheit reichlich (oft $\frac{1}{2}$ bis 1 g in 100 g Urin), die Urinsekretion eher spärlich. Die Kranken gehen, sehr blutarm geworden, an Entzündungen innerer Organe (Lunge, Pleura) und namentlich an

Wassersucht zu Grunde, welche im Beginn der Krankheit in raschem Wechsel bald diese, bald jene Körperstelle befällt und entzündungsartiger Natur ist, später sich in Beinen, Bauch und Brusthöhle festsetzt und einen hohen Grad erreicht. Erstreckt sich die Krankheit, wie nicht selten, über eine Anzahl von Jahren, so kommen auch Schrumpfungsprozesse an einzelnen Stellen der Niere vor, im ganzen aber bleibt sie bis zum Tode vergrößert. Krankheitserscheinungen und der mikroskopische Befund an der Niere sind bei der Nierenentzündung der Schwangeren ähnlich wie bei der großen weißen Niere, doch ist hier das Organ nicht oder nur unbedeutend vergrößert. Bei der echten Schrumpfniere (Nierencirrhose) findet man nach dem Tode die Nieren sehr klein, etwa von der Größe einer mittleren Walnuß, und sie sind hart zu schneiden. Es wird bei dieser Krankheit ein sehr dünner Urin in ungewöhnlich großer Menge entleert, dessen Eiweißgehalt nur etwa $^1/_{10}$ von dem bei der Brightschen Krankheit beobachteten beträgt. Auch die Schrumpfniere, welche namentlich durch übermäßiges Schnapstrinken veranlaßt werden soll, ist eine langsam verlaufende Krankheit, welche wie die Brightsche Krankheit immer beide Nieren befällt und sich ohne Hoffnung auf Genesung meist eine Anzahl von Jahren hinzieht. Gegen Ende derselben wird zuweilen die Urinabscheidung spärlich und es tritt Wassersucht ein. Häufiger aber als bei der Brightschen Krankheit sterben bei Schrumpfniere die Kranken an Urämie. Ohne ganz scharfe Grenze geht die eben beschriebene Krankheit über in eine andere Nierenkrankheit, die sog. arteriosklerotische Schrumpfniere, bei welcher die Niere im ganzen nicht oder nur mäßig verkleinert gefunden wird, während partielle Schrumpfungen in der Nierensubstanz charakteristisch sind. Bei dieser Krankheit stehen häufig die Symptome der Arteriosklerose anderer Organe, z. B. Störungen von seiten des Herzens, Blutungen im Hirn, namentlich in der Netzhaut des Auges im Vordergrund, da sich die Arteriosklerose nicht leicht auf die Nieren allein beschränkt; es ist daher das Krankheitsbild der arteriosklerotischen Schrumpfniere ein recht vielgestaltiges. Eine eben nachweisbare Eiweißmenge im Urin, verursacht durch mäßige Arteriosklerose der Niere, haben viele ältere Personen, ohne daß die Nierenfunktion und ihre Gesundheit dadurch erheblich beeinträchtigt würde, in anderen Fällen ist die Nierenbeschädigung durch Arteriosklerose stärker und die Krankheitserscheinungen sind denen bei echter Schrumpfniere ähnlich. Man kennt ferner eine Beschädigung der Niere durch Harnsäureablagerung, welche entweder in das Gewebe der Niere hinein, oder (namentlich in Form von Gries) in das Nierenbecken hinein geschieht. Leichtere Fälle dieser Art verlaufen mit reichlicher Urinabscheidung und geringem Eiweißgehalt des Urins, also der beginnenden Schrumpfniere ähnlich; der Befund zahlreicher weißer und nicht selten roter Blutkörperchen, von Harnsäurekristallen, das gleichzeitige Vorhandensein von Steinkrankheit oder Gicht sichert die Diagnose. In schweren Fällen dieser „Gichtniere" kommt es zu der unter Nr. 2 zu beschreibenden Entzündung des Nierenbeckens. Man kennt endlich noch, wie schon früher erwähnt wurde, Eiweißausscheidung bei Amyloidniere, welch letztere unter denselben Umständen entsteht, wie Amyloidleber und Amyloidmilz, also nicht als selbständige Krankheit in Betracht kommt, und man kennt eine nur mehr funktionelle Eiweißausscheidung durch den Urin, so bei manchen Menschen nach großen Märschen, nach übermäßigem Genuß von Eiern. Auch die bei Zuckerkranken häufige Eiweißausscheidung ist meist nur eine funktionelle.

Wenn also im Urin eines Menschen zufällig, z. B. bei der Lebensversicherungsuntersuchung Eiweiß gefunden wird, halte er sich deshalb nicht für verloren. Zunächst ist es nötig, die besondere Art der Erkrankung festzustellen, woraus sich der wahrscheinliche Verlauf und, was wichtiger ist, die notwendige Behandlung von selbst ergeben. Letztere ist im allgemeinen auf Schonung des erkrankten Organs gerichtet. Nierenkranke sollen sich etwas wärmer halten als Gesunde, sie sollen namentlich starke Erkältungen und Durchnässungen, übermäßige Anstrengung des Körpers vermeiden. Dem Alkohol entsagen sie am besten gänzlich und in jeder Form, genießen gemischte gewürzarme Kost (nicht übermäßig viel Fleisch und überhaupt eiweißhaltige Substanz), führen mittlere Getränkemengen zu, außer Wasser und Milch dünnen Tee und Kaffee. Auch Schokolade ist ihnen erlaubt. Was außerdem im einzelnen Fall zu tun ist, muß der sachverständige Arzt anordnen.

2. Die **Entzündung des Nierenbeckens** (Pyelitis), die katarrhalische oder eiterige Entzündung der Schleimhaut des Nierenbeckens und der Nierenkelche entsteht im Anschluß an eine vorausgegangene Entzündung der Harnblase oder der Harnröhre, oder durch scharfe Substanzen, die mit dem Harn ausgeschieden werden, oder durch mechanischen Reiz auf die Nierenbeckenschleimhaut (Nierensteine oder stagnierender Harn im Nierenbecken). Die wichtigsten Symptome sind Schüttelfrost, Fieber, von der Nierengegend ausgehende und nach dem Schenkel ausstrahlende Schmerzen, Drang zum Urinieren mit spärlichem Abfluß eines trüben, blutigen oder eiterigen Harnes. Bei der chronischen Form der Krankheit, die meist einen sehr langwierigen Verlauf hat, erliegen die Kranken oft dem täglichen Eiterverlust und dem Fieber. Die diätetische Behandlung gleicht im wesentlichen der der chronischen Nierenentzündung, in der Neuzeit sind chirurgische Eingriffe oft von bestem Erfolg und lebensrettend gewesen.

Bei der **Erweiterung des Nierenbeckens mit Nierenschwund** (Hydronephrose, Sack- oder Wassersucht der Niere), die dadurch entsteht, daß der Abfluß des Harnes aus dem Nierenbecken durch ein mechanisches Hindernis (eingeklemmte Nierensteine, Geschwülste der Nachbarschaft, Narben oder Knickungen im Harnleiter) dauernd gehemmt ist, wandelt sich das Nierenbecken samt der allmählich schrumpfenden Niere in einen bindegewebigen, mit wässeriger, schleimiger oder eiteriger Flüssigkeit erfüllten Sack um, der die Größe eines Kindskopfes, ja selbst die eines Manneskopfes erreichen kann. Die Harnabsonderung kann bei einseitiger Sackwassersucht der Niere, wenn die andere gesunde Niere vikarierend eintritt, ganz normal sein; bei doppelseitiger Erkrankung kommt es leicht zu völliger Unterdrückung der Harnsekretion und dadurch zu dringender Lebensgefahr durch Urämie. Die Behandlung kann nur operativ sein.

3. **Wanderniere** oder **bewegliche Niere** nennt man den Zustand, bei welchem die Niere infolge einer Lockerung ihrer Kapsel und ihrer Aufhängebänder ihren normalen Standort zeitweilig oder dauernd verlassen hat und nun innerhalb der Bauchhöhle verschiedenartige Bewegungen oder Wanderungen durchmacht. Der Zustand entwickelt sich in der Regel zwischen dem 25. und 40. Lebensjahre; meist wird die rechte Niere beweglich gefunden. Am häufigsten wird die Wanderniere bei Frauen beobachtet, bei denen vielleicht die Schwangerschaft, das Tragen fester Rockbänder und Schnürleiber das Zustandekommen des Leidens begünstigen; ebenso können schwere Arbeiten, das Heben schwerer Lasten, schnelle Abmagerung, häufiges Erbrechen, hartnäckiger Husten Stoß und Schlag gegen die Nierengegend, sowie der Druck von benachbarten Geschwülsten Veranlassung zur Entstehung einer beweglichen Niere abgeben. Nicht selten verursacht die Wanderniere gar keine Beschwerden; in anderen Fällen klagen die Kranken über ziehende und drückende Schmerzen im Unterleib, Magenbeschwerden, allgemeines Unbehagen und nervöse Beschwerden, wie Kopf- und Rückenschmerzen, psychische Reizbarkeit u. dergl., und zwar nehmen diese Beschwerden bei lebhafteren körperlichen Bewegungen (Tanzen, Springen, Fahren, Reiten) zu, während sie im Liegen am geringsten sind oder ganz verschwinden. Mitunter kommt es aber auch durch Einklemmung der wandernden Niere zu schwereren Krankheitserscheinungen, wie plötzlich auftretenden unerträglichen Schmerzen, Schüttelfrost, Erbrechen, kaltem Schweiß mit großem Angstgefühl u. dergl. Mit Sicherheit erkannt wird das Leiden nur durch eine sorgfältige Untersuchung des Unterleibes, wobei der Arzt die wandernde Niere als eine nierenförmige verschiebbare Geschwulst unterhalb des rechten Rippenbogens oder weiter nach dem Nabel oder der Leistengegend zu fühlt. Die Behandlung besteht darin, daß man die bewegliche Niere in ihre richtige Lage zurückbringt (reponiert) und in dieser durch geeignete bruchbandartige Bandagen und Stützapparate, durch elastische Leibbinden oder durch Operation zu fixieren sucht.

4. Die **Nierenkolik**, außerordentlich heftige, anfallsweise auftretende Schmerzen, die sich von den Nieren gegen die Blase erstrecken, nach dem Rücken und nach den Schenkeln ausstrahlen und häufig mit Schüttelfrost, Erbrechen und Ohnmachtsanwandlung verbunden sind, hat ihren Grund in der Regel darin, daß sich im Nierenbecken mehr oder minder harte, aus Harnsäure oder Kalksalzen bestehende Konkremente, sog. Nierensteine, bilden, die Schleimhaut desselben stark reizen, in den Harnleiter ge-

langen und hier bald längere, bald kürzere Zeit hindurch eingeklemmt und festgehalten werden. Sowie die Steinchen nach der Blase oder durch die Harnröhre nach außen entleert sind, hören die Kolikschmerzen meist wie mit einem Schlage auf. Behandlung: ruhige Lage im Bett, warme Breiumschläge auf die Nierengegend; vorsichtiger Genuß von etwas warmem Soda- oder Selterswasser, um durch die vermehrte Harnabsonderung das eingeklemmte Konkrement nach der Blase zu und nach außen zu spülen; bei sehr heftigen Schmerzen sind Morphiumeinspritzungen bei weitem das beste Abhilfsmittel. Über Verhütung der Nierenkolik siehe bei Nr. 8.

5. Der **Blasenkatarrh** (Cystitis), die Entzündung der Harnblasenschleimhaut, entsteht nach dem Genuß von jungem unvergorenem Bier, Most, jungem Wein, nach dem Mißbrauch gewisser Medikamente (Kantharіden, Kopaivabalsam, Terpentinöl). Die Fortpflanzung eines Harnröhrenkatarrhs (Trippers) auf die Blasenschleimhaut, die Anwesenheit von Harnsteinen oder anderen fremden Körpern in der Blase, zu häufiges oder ungeschicktes Einführen von Kathetern, sowie die Anwendung unsauberer, nicht genügend desinfizierter Katheter (wodurch fäulniserregende Bakterien in die Blase gelangen und den dort befindlichen Harn in Gärung versetzen können), zerfallende Neubildungen der Blase, Tuberkulose der oberen Harnwege geben Anlaß zu heftigen Blasenkatarrhen. Bei Säuglingen und auch älteren Kindern, bei schwangeren Frauen beobachtet man nicht so selten eine akute Cystitis, die häufig im Anschluß an Mandelentzündung durch einen eigentümlichen Bazillus hervorgerufen und Coli-Cystitis genannt wird. Sie verlauft meist unter Fieber und kann durch Aufsteigen in die Nieren, Abszeßbildung dort, sowie durch Übergreifen der Entzündung auf das Bauchfell lebensgefährlich werden. Der frisch entleerte Urin ist bei dieser Krankheit sauer, während er sonst bei Cystitis, namentlich bei der durch Katheterisieren verursachten, alkalisch ist. Die Symptome der Cystitis bestehen in mehr oder minder heftigen dumpfen Schmerzen in der Blasengegend, häufigem Harndrang, brennenden Schmerzen beim Urinieren und der Entleerung eines trüben, schleimigen, alkalisch reagierenden Harnes; zuweilen ist Fieber vorhanden. Der Blasenkatarrh kann in wenigen Tagen verlaufen und mit Genesung enden; häufig aber geht er in die chronische Form über und zieht sich Monate, selbst Jahre hindurch in die Länge. Hinsichtlich der Behandlung ist beim akuten Katarrh das Hauptgewicht auf Entfernung der erregenden Ursachen, sodann auf ruhige Lage im Bett, eine reizlose Diät (Vermeidung aller stark salzigen und gewürzten Speisen, alkoholischer Getränke) zu legen und der Harn durch reichliches Trinken von schleimigen Getränken, Bärentraubentee, Wasser, sowie künstlicher oder natürlicher Säuerlinge (Soda-, Selters-, namentlich aber Wildunger Wasser) zu verdünnen; gegen die Schmerzen sind neben Opium warme Breiumschläge auf die Blasengegend anzuwenden. Bei chronischem Katarrh ist sachverständige Untersuchung und Behandlung ganz unerläßlich, da es sich um eine heimtückische Krankheit handelt, welche sich oft ganz unerwartet zu lebensgefährlicher Heftigkeit steigert. Durch die Erfindung des Blasenspiegels sind die Resultate der Blasenuntersuchung bedeutend sicherer geworden.

6. **Blasenkrampf** wird ein heftiger, zusammenschnürender Schmerz in der Blasengegend genannt, der zeitweise in Anfällen auftritt und sich mit krampfhafter Zusammenziehung der Blasenmuskeln, demnach entweder mit Harndrang oder mit Harnverhaltung verbindet. Der Schmerz wie der Krampf erstrecken sich bisweilen auch auf die benachbarten Teile (Geschlechtsorgane, Mastdarm, Schenkel). Die Ursache dieses Leidens ist häufiger eine örtliche (eine Erkrankung der Harn- oder Geschlechtsorgane, Blasenstein u. dergl.) als eine rein nervöse. Bei der Behandlung des Blasenkrampfes sind Bettruhe und warme Umschläge auf die Blasengegend das wichtigste diätetische Mittel, genügen diese nicht, so sind narkotische Mittel anzuwenden.

7. Zu einer **Zerreißung** (Ruptur) **der Blase** durch übermäßige Ausdehnung derselben bei behindertem Harnabfluß kommt es aus freien Stücken bei einer gesunden Blase so gut wie nie, dagegen geschieht dies nicht selten durch Einwirkung einer äußeren Gewalt, wie Schußverletzung, Fall aus bedeutender Höhe, Überfahrenwerden ꝛc. Die Symptome der Blasenzerreißung sind sehr bedrohliche: heftiger Schmerz in der Unterbauchgegend, Unvermögen, den Harn zu lassen, sehr kleiner Puls, Schwinden des Be-

wußtseins u. dergl., woran sich die Erscheinungen einer schweren Unterleibsentzündung anschließen. Die Behandlung kann nur eine operative sein.

8. **Blasensteine** bilden sich z. B. aus kleinen Nierensteinchen, die durch den Harn in die Blase herabgeschwemmt wurden, hier liegen blieben, und durch weitere Niederschläge von Harnsalzen sich vergrößern; sie sind meist von rundlicher oder eiförmiger Gestalt, wechseln von der Größe einer Erbse bis zu der eines Hühnereies und darüber und sind bald sehr fest und steinhart, wie die Steine aus oxalsaurem Kalk, bald weicher, wie die Steine aus harnsauren und namentlich phosphorsauren Salzen. Mitunter treten sie auch nur in der Form kleiner Körnchen auf, die sich in großer Menge im Harn (als Harngrieß oder Harnsand) vorfinden. Die Ursachen der Steinbildung sind nicht sicher bekannt; die Steine bestehen nicht nur aus den erwähnten Salzen, sondern haben auch ein ganz zartes Gerüste aus organischer, stickstoffhaltiger Substanz. Männer leiden häufiger an Blasensteinen als Frauen, namentlich in höherem Alter, doch bleibt auch das Kindesalter nicht verschont; in manchen Familien besteht eine erbliche Anlage zur Steinbildung, und in einzelnen Ländern (England, Ungarn, Ägypten) ist die Steinkrankheit weit häufiger als in anderen Gegenden. Die Beschwerden, welche Blasensteine verursachen, bestehen in Schmerzen in der Blasengegend, die sich bei aufrechter Stellung, beim Gehen, Fahren, Reiten vermehren, bei der Rückenlage dagegen vermindern, in zeitweiligem Blutharnen, öfterer plötzlicher Unterbrechung des Harnstrahles, bisweilen auch in dem schmerzlichen Abgang kleiner Konkremente; oft sind dabei die Symptome von Blasenkatarrh vorhanden. In vielen Fällen erzeugen aber die Steine lange Zeit gar keine Symptome, bis überraschend eines derselben, z. B. Blutharnen, auftritt, wonach der Stein bei der Untersuchung entdeckt wird. Mit Sicherheit erkannt wird der Stein nur durch eine sachkundige Untersuchung der Harnblase. Die Behandlung kann nur in der mechanischen Zertrümmerung des Steines innerhalb der Harnblase vermittels höchst sinnreich konstruierter Instrumente und der darauf folgenden Ausspülung der einzelnen Fragmente — d. i. die sog. Steinzertrümmerung oder Lithotripsie — oder in der operativen Entfernung des Steines aus der von außen eröffneten Harnblase — d. i. der sog. Steinschnitt oder die Lithotomie — bestehen; kleine Konkremente können allerdings mit dem Harn nach außen gespült werden. An Harnsäuresteinen Leidende sollen jederzeit diejenige Diät anwenden, die bei der Gicht ausführlicher angegeben werden wird. Über die Möglichkeit, die Bildung phosphorsaurer und oxalsaurer Steine zu verhüten, ist man weniger gut unterrichtet, doch ist zweifellos Verdünnung des Urins durch reichliches Trinken von Wasser, das arm an Mineralstoffen ist, ferner die Behandlung eines etwaigen Blasenkatarrhs auch bei diesen Steinen von Nutzen. Steinleidende haben sich ferner vor fortgesetzten und starken Bewegungen des Körpers zu hüten. Längere Fahrten auf schlechten Straßen, in stark stoßenden Eisenbahnwagen u. dergl. verursachen ihnen bisweilen Blutharnen oder auch Nierenkolik.

9. **Blutharnen** (Hämaturie), wobei Blut entweder rein oder mit Harn vermischt durch die Harnröhre abgeht, kann seine Quelle in den verschiedensten Teilen des Harnsystems haben. Es kann das Blut aus den Nieren, Harnleitern, aus der Blase oder Harnröhre stammen; zuweilen ergießt es sich auch von benachbarten Organen her in die Harnwege. Die Behandlung des Blutharnens muß nach der Quelle und Ursache der Blutung verschieden sein. Zunächst und unter allen Umständen muß der Kranke liegen, danach kann man einen Eisbeutel auf die Blase oder Dammgegend legen, letzteres wenn man eine Harnröhrenblutung vermutet. Das Getränk darf nur aus Wasser bestehen, man gibt zunächst wenig, erst später, wenn die Blutung nachläßt, reichlicher.

10. Das **Bettnässen** oder **nächtliche Einpissen** der Kinder ist zuweilen nur Unart oder Erziehungsfehler, meistens aber krankhaft, sei es, daß der Schlaf zu tief, oder daß die Blase zu reizbar ist und sich ungewöhnlich leicht zusammenzieht. Bei der Behandlung beachte man folgendes: das Kind trinke spät abends nichts mehr und esse nur wenig (besonders keine schwer verdaulichen Speisen); man wecke es mehrmals des Nachts zum Urinieren: Strafen sind meist nicht am Platze. Bei Vorhandensein von Würmern im Darm sind diese zu beseitigen. Das Leiden vergeht gewöhnlich von selbst im Laufe der

Jahre, in hartnäckigen Fällen allerdings oft erst nach der Pubertätsentwicklung. Bei älteren Kindern kann der Arzt, neben den angegebenen Vorsichtsmaßregeln auch suggestive Behandlung versuchen, die etwa an die Verabreichung eines stark (bitter) schmeckenden Arzneimittels oder an elektrische Behandlung angeknüpft wird. Wenn in hartnäckigen Fällen eine Behandlung nötig wird, so darf diese jedenfalls nicht durch briefliche Behandlung mit Geheimmitteln geschehen. Neuerdings hat man durch Einspritzen gewisser Arzneimittel in die Wirbelsäule Besserung erreicht.

11. **Störungen im Harnausflusse** können sich in verschiedener Weise darstellen. a) Bei der Harnverhaltung (Ischurie) wird äußerst wenig oder gar kein Urin gelassen. Der Grund dieses Zustandes liegt entweder in der Niere, die keinen Urin bereitet, wobei die Blase leer ist (d. i. Harnmangel oder Anurie), oder in den Harnleitern, die verstopft oder zusammengedrückt sind, oder in der Blase (Harnsperre oder Blasenlähmung), die sich dann mit Urin überfüllt zeigt, oder in der Harnröhre, die man bei der Untersuchung mit der Sonde verstopft oder verengert findet. Die Harnverhaltung der alten Männer beruht gewöhnlich auf einer krankhaften Vergrößerung der Vorsteherdrüse (Prostatahypertrophie), durch die der Blasenhals und der Anfangsteil der Harnröhre verlegt und verschlossen wird; in solchen Fällen ist der Harn nach Weisung des Arztes, meist zweimal täglich, mit dem (wohl gereinigten und desinfizierten) Katheter zu entleeren. Als Heilmittel gegen die Prostatahypertrophie wird neuerdings die Kastration oder Unterbindung der Samenstränge empfohlen. Bei Frauen kann die schwangere Gebärmutter durch Druck auf den Blasenhals Harnverhaltung hervorrufen. Die Behandlung der Harnverhaltung erfordert durchaus die Hilfe eines geschickten Arztes, der zunächst den angesammelten Harn vermittels eines eingeführten Katheters oder sonstiger chirurgischer Maßnahmen zu entleeren und dann, wenn möglich, die betreffende Grundursache zu beseitigen suchen wird. Bis zur Ankunft des Arztes lege man dem Kranken warme Breiumschläge oder warme Kräutersäckchen auf die Blasengegend oder bringe ihn in ein warmes Wannenbad. — b) Das Schwerharnen (Dysurie), wobei der Harn nur mit Mühe, mit Schmerz und Brennen in der Harnröhre, bisweilen bloß in gewissen Stellungen, in Absätzen, in schwachem Strahle oder tropfenweise gelassen werden kann, ist fast stets Symptom einer Harnröhrenaffektion (Entzündung, Geschwür, Verengung) oder geht mit Blasenkrampf einher. Namentlich ist hierbei die Harnröhre immer auf das Vorhandensein von Verengerungen (sog. Strikturen) zu untersuchen, die nicht so selten im Verlaufe einer Tripperentzündung entstehen und, sich selbst überlassen, noch nach vielen Jahren zu einer vollständigen Verschließung der Harnröhre führen und so das Leben ernstlich gefährden können. Dieselben müssen durch allmähliche mechanische Erweiterung (vermittels öfters eingeführter Bougies) oder auf operative Weise beseitigt werden. — c) Die Harnstrenge oder der Harnzwang (Strangurie) besteht in einem heftigen und schmerzhaften (mit Blasenkrampf verbundenen) Drange zum Urinieren, wobei die Ausleerung des Urins unter Pressen und Schneiden in der Blasengegend, sowie bisweilen mit Brennen in der Harnröhre, aber stets nur sehr sparsam von statten geht (d. i. die sog. kalte Pisse). Dieses Leiden ist wie der Blasenkrampf gewöhnlich von scharfem Urin (besonders nach dem Genuß von schlechtem Bier und jungem Wein) oder von einer Harnblasenaffektion, namentlich Blasenkatarrh erzeugt. Behandlung: Reichliches Trinken von schleimigen Getränken oder kohlensaurem Wasser, warme Breiumschläge auf die Blasengegend oder ein warmes Vollbad. — d) Der Harnfluß (Enuresis), das Unvermögen, den Harn in der Blase zu halten und deshalb unwillkürlicher Abgang desselben, erfolgt entweder fortwährend durch Lähmung des Schließmuskels, aber auch durch Lähmung des austreibenden Blasenmuskels, indem die gelähmte Blase sich so stark mit Harn füllt, daß der natürliche Verschluß der Blase überwunden wird und die Blase gewissermaßen überläuft, oder nur zuzeiten, periodisch, so z. B. beim schon erwähnten Einpissen der Kinder Nachts oder bei schweren, mit Bewußtlosigkeit verbundenen Infektionskrankheiten, bei Hirn- und Rückenmarkskrankheiten. Die Ursachen des Harnflusses können also entweder in den Muskeln oder in den Nerven der Blase liegen. Sehr leicht können lähmungsartige Zustände der Blase durch übermäßig langes Zurückhalten des Urins entstehen, weshalb namentlich ältere Personen

niemals aus falscher Scham ihr Bedürfnis ungebührlich lange unterdrücken sollten. Bei bewußtlosen Kranken vergesse man nie, die Urinentleerung zu überwachen, damit nicht Blasenlähmung und Zersetzung des Urins in der Blase eintritt. Bei unheilbarem Harnträufeln muß der Kranke zur Verhütung der Verunreinigung einen sog. Harnrezipienten tragen, d. i. ein flaschenförmiger Apparat aus Kautschuk, der mittels Riemen in der Schamgegend befestigt wird und den abträufelnden Harn aufnimmt.

12. **Schmerzhaftes Harnen** (Brennen in der Harnröhre beim Urinieren) mit Eiterausfluß kommt vor beim sog. Tripper (s. bei den Geschlechtskrankheiten), ferner bei Verletzungen u. s. w.

Anhangsweise mag hier eine eigentümliche Krankheit der **Nebennieren** Erwähnung finden, die eine auffallend dunkle, bronzefarbige Verfärbung der Haut zur Folge hat und deshalb

Bronzekrankheit oder, nach dem englischen Arzt, der sie zuerst beschrieb, **Addisonsche Krankheit** genannt wird. Die Krankheit besteht in einer chronisch entzündlichen oder tuberkulösen Entartung der Nebennieren und gibt sich bei Lebzeiten durch eine erst erdfahle, späterhin dunkelgraubraune oder bronzeartige Färbung der Haut, namentlich des Gesichts und der Hände, sowie der Schleimhaut des Mundes, durch eine auffallende Blutarmut und Muskelschwäche, erheblichere Verdauungsstörungen (Erbrechen, Durchfall) und mancherlei nervöse Zustände zu erkennen. Die Kranken sterben häufig unerwartet und schnell, bisweilen unter epileptischen Krämpfen. Hinsichtlich der Behandlung muß man sich auf eine kräftige nahrhafte Kost und die Abhaltung von Schädlichkeiten jedweder Art beschränken.

XIII. Krankheiten des Nervensystems.

Über die Krankheiten des Gehirns, Rückenmarks und der Nerven ist man darum weniger gut unterrichtet als über die Krankheiten der übrigen Organe, weil häufig sowohl die gröbere anatomische, als auch die feinere mikroskopische Untersuchung trotz schwerer Krankheitserscheinungen keine oder wenigstens keine charakteristischen Abnormitäten erkennen läßt. Man kann z. B. das Gehirn und speziell die Zellen der grauen Großhirnrinde eines schwer Melancholischen nicht von denen eines Gesunden unterscheiden. Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung und im Bau der Zellen sind ja jedenfalls immer vorhanden, aber sie sind so fein, daß sie sich zur Zeit noch unserer Wahrnehmung entziehen. Erst wenn die Zellen und Nervenfasern zu zerfallen beginnen, können wir dies mikroskopisch und unter Umständen, wenn der Erkrankungsherd groß genug ist, auch ohne Mikroskop mit bloßem Auge nachweisen, dann handelt es sich aber nicht mehr um abnorme Funktion derselben, sondern jede Tätigkeit in dem betreffenden Gebiete ist erloschen. Wir befinden uns also vielen Krankheiten des Nervensystems gegenüber noch in der gleichen ungünstigen Lage, in welcher unsere Väter allen Krankheiten gegenüber waren und in der heutzutage noch die Kurpfuscher sind; wir müssen dieselben lediglich nach den Krankheitserscheinungen beurteilen und behandeln und nicht auf der sicheren Grundlage pathologisch-anatomischer und experimenteller Kenntnisse.

Besser als über die Krankheiten selbst sind wir über die Ursachen derselben unterrichtet. Blutungen im Schädelraume entstehen durch Bruch der Hirnschale und es sind besonders gefährlich die Blutungen bei Zerreißung der großen Arteria meningea und ihrer Äste. Es kommen sodann

als Ursachen von Blutungen in Betracht die so häufigen Erkrankungen der Arterien, die das Gehirn und Rückenmark ernähren und durch mangelnde Blutzufuhr, noch mehr durch Zerreißen der Gefäße und nachfolgenden Blutaustritt schwere Beschädigung einzelner Hirnteile oder des ganzen Gehirns anrichten. Ähnliche Wirkungen wie die selbständige Erkrankung der Arterien hat die Brüchigkeit derselben bei gewissen Infektions- und Ernährungskrankheiten. Entzündungen der knöchernen und häutigen Hüllen des Zentralorgans entstehen nicht selten durch Eindringen von Mikroben, namentlich von eitererregenden Kokken und Tuberkelbazillen und greifen zuweilen auch auf die Nervensubstanz selbst über; es entwickeln sich ferner Geschwülste im Schädelraum, als Krebsgeschwülste, Blasengeschwülste durch Verschlucken der Eier des Hundebandwurms, sog. Gummigeschwülste bei Syphilis. Blutungen, Entzündungen, Neubildungen in den Zentralorganen äußern nicht nur örtliche Wirkungen, indem sie eine gewisse Menge von Nervensubstanz zerstören, sondern auch allgemeine, denn sie werden in dem engen Raum der knöchernen Kapseln, in denen die Zentralorgane eingeschlossen sind, durch Druck dem ganzen Organe verderblich. Die gedrückten Hirnteile werden blutleer, oder es entstehen Störungen im Kreislauf, indem die Kapillaren und dünnwandigen Venen dem Druck nicht genügend Widerstand leisten können, während die zuführenden Schlagadern noch prall gefüllt sind. Die Schwankungen im Befinden solcher Kranken rühren hauptsächlich von der wechselnden Füllung der Blutgefäße in der Umgebung eines Entzündungsherdes, einer Neubildung her. — Auch allgemeine Blutarmut, Bleichsucht führen zuweilen zu mangelhafter Füllung der Blutgefäße des Gehirns und demnach zu Krankheitserscheinungen seitens derselben. Eine weitere verbreitete Ursache für Hirn- und Nervenkrankheiten sind Vergiftungen, sei es durch Gifte, welche von außen zugeführt werden (Alkohol, Opium 2c.), sei es durch solche, welche bei Infektionskrankheiten im Körper entstehen. Endlich kommen angeborene und anatomisch nachweisbare Fehler im Bau des Nervensystems vor; auch ist bei vielen Menschen das anscheinend normal gebaute Gehirn gegen schädliche Einflüsse offenbar weniger widerstandsfähig und wird schon durch die gewöhnlichen Ansprüche des Lebens ungewöhnlich stark mitgenommen, oder es treten die Altersveränderungen vorzeitig ein. Gar nicht selten finden sich solche Defekte erblich in gewissen Familien.

Obwohl man also bei manchen Hirn- und Nervenkrankheiten die Ursachen wohl kennt, läßt sich eine Einteilung derselben nach den erregenden Ursachen, wie es z. B. bei den Infektionskrankheiten geschah, nicht durchführen, denn bei der Mehrzahl der Hirnkrankheiten ist es unbekannt oder sehr unsicher, wodurch sie entstehen. Es hat deshalb gerade bei diesen Krankheiten eine ausführliche Besprechung der allgemeinen Krankheitserscheinungen, die man bei ihnen beobachtet, ihre gute Berechtigung.

Kopfweh oder Kopfschmerz kommt bei Krankheiten des Gehirns und seiner Häute sehr häufig vor. Es ist aber zuweilen recht schwierig, Schmerzen in den Weichteilen und den Knochen des Kopfes von solchen zu unterscheiden, die ihren Ursprung im Gehirn haben. Entzündungen in der Nase und ihren Nebenhöhlen, z. B. den Stirnbeinhöhlen, verursachen mitunter heftige Schmerzen, ebenso die Entzündung des Mittelohres, die Entzündungen in der Knochenhaut und den Knochen des Schädels, welche man

alle mit Recht als „Kopfschmerzen" bezeichnen kann. Die Entstehung der Schmerzen, z. B. nach heftigem Schnupfen und Influenza, gleichzeitig bestehende Schwerhörigkeit, Ohrensausen, die Schmerzhaftigkeit bestimmter Stellen des Schädels auf Druck werden in zweifelhaften Fällen erkennen lassen, daß der Schmerz nicht im Gehirn, sondern in den Knochen oder Weichteilen des Schädels oder Gesichtes seinen Sitz hat. Von den Schmerzen bei Erkrankung der Gesichtsnerven wird später die Rede sein.

Auch gewisse Augenleiden geben zu Kopfschmerz Veranlassung, so z. B. beginnende Weitsichtigkeit am Ende der 40er Jahre oder Weitsichtigkeit bei Kindern, wenn sie nicht durch eine entsprechende Brille korrigiert wird. Endlich beobachtet man Schmerzen auch in der Muskulatur des Kopfes und Schädels, welche zu den rheumatischen zu zählen sind und als solche dadurch erkannt werden, daß noch andere Körperstellen, namentlich benachbarte, z. B. das Genick, gleichzeitig von Rheumatismus befallen sind. Die Schmerzen werden in solchen Fällen durch Muskelbewegungen, als Kauen, Stirnrunzeln, sowie durch Druck auf die betreffenden Muskelpartien erheblich gesteigert. Man bezeichnet diesen Rheumatismus der Kopfmuskulatur wohl auch mit dem allerdings recht unpassenden Namen „Kopfgicht".

Die vom Gehirn selbst ausgehenden Schmerzen werden erregt sowohl durch einfache Blutüberfüllung als durch einfache Blutleere des Organs, ferner durch geistige Übermüdung, durch alle möglichen abnorm starken Reize, z. B. auch Erhitzung durch Sonnenstrahlen, und es sind die beiden letzten Ursachen (Übermüdung und Überreizung) besonders häufig. Oft handelt es sich allerdings bei der „Überreizung" nicht um ungewöhnliche starke Reize, sondern um abnorm leichte Ermüdbarkeit des Gehirns oder, wie man sagt, um abnorme Reizbarkeit des Gehirns, welches schon bei mäßiger Arbeit der Ganglienzellen so erschöpft wird, wie ein anderes robuster gebautes Gehirn erst bei ungewöhnlich großer Anstrengung. Gerade bei solcher Schwäche des Gehirns ist habitueller Kopfschmerz oft ein Hauptsymptom. Ferner kommen in Betracht Vergiftungen durch Narkotika (z. B. Alkohol mit dem sog. Katzenjammer), durch die bei fieberhaften Krankheiten im Körper entstehenden Gifte. Von größerer Bedeutung und Intensität, auch von längerer Dauer sind die Schmerzen, welche durch Entzündungen der Hirnhäute, durch Neubildungen im Schädelraum, endlich durch die oben erwähnte Erkrankung der Blutgefäße, die Sklerose der Hirnarterien, hervorgerufen werden. Daß letztere Krankheit auch bei jüngeren Leuten vorkommen kann, war bis vor kurzem wenig bekannt, und man sprach also von Blutandrang zum Kopf, wo es sich um brüchige Adern und Blutleere einzelner Hirnpartien handelte oder, was für die Behandlung noch bedenklicher war, man hielt die gefährliche Gefäßerkrankung nur für abnorme Reizbarkeit des Gehirns oder gar für hysterische Ungezogenheit, bis eine Sehstörung eintrat und die Untersuchung des Augenarztes eine Netzhautblutung und die Urinuntersuchung etwas Eiweiß und damit die wahre Natur der Krankheit erkennen ließ. Bei den kürzer dauernden und leichteren Formen des Kopfwehs ist bekanntlich Ruhe und Liegen, Abhaltung der Sinnesreize (als helles Licht, Geräusche) von bestem Erfolg, nicht selten sind kalte Umschläge oder Eisblase auf den Kopf wohltätig. Bei schwerem anhaltendem Kopfweh wird man ohnedies ärztlichen Rat und Hilfe aufsuchen, um vor allem die genaue Diagnose des Leidens stellen zu lassen.

Die **Migräne**, der **halbseitige** oder **einseitige Kopfschmerz**, Hemikranie, ist ein langwieriges Übel, welches aus einzelnen, oft regelmäßig (alle drei bis vier Wochen) wiederkehrenden und 6 bis 24 Stunden dauernden Anfällen von drückendem, reißendem oder bohrendem Kopfweh besteht, das die eine Hälfte des Schädels (häufiger die linke) oder eine kleine Stelle derselben befällt, besonders die Oberaugenhöhlen- und Schläfengegend. Es wird dieser Schmerz, der ohne oder mit Vorboten (Frösteln, Gähnen, Heißhunger, Übelkeit, gereizter Stimmung) eintreten kann, durch geistige und körperliche Tätigkeit, sowie durch stärkere Sinneseindrücke gesteigert und in der Regel von Mitempfindungen im Gesicht und in den Sinnesorganen begleitet. Das Auge ist schmerzhaft, tränt und erscheint kleiner; Flimmern und Ohrensausen gesellen sich hinzu; die Kopfhaut ist gegen äußere Berührung der Haare sehr empfindlich, Übelkeit und Erbrechen stellen sich meist gegen Ende des Anfalles ein, und ein fester erquickender Schlaf schließt gewöhnlich den Anfall. Zu Migräne disponieren erbliche Anlage, weibliches Geschlecht und jugendliches Alter; zuweilen wird sie auch reflektorisch durch Krankheiten der Nase, des Magens, der Geschlechtsorgane ausgelöst. Im höheren Alter wird sie häufig milder oder hört ganz auf. Sie unterscheidet sich von den übrigen Kopfschmerzen durch den Mangel anderer Erscheinungen gestörter Hirntätigkeit in der freien Zeit zwischen den Anfällen und durch den Mangel an fieberhafter Erregung. Die Behandlung im Anfalle bestehe in Ruhe, horizontaler Lage mit erhöhtem Kopfe, Dunkelheit und Fasten; manche werden durch einen starken Aufguß von ungebranntem Kaffee oder Tee, durch Erbrechen, Klistiere, durch kalte Umschläge, Brausepulver, Antipyrin, Migränin oder Phenazetin, durch Binden des Kopfes erleichtert. In der anfallsfreien Zeit hüte sich der Kranke vor Gemütsbewegungen, übermäßiger geistiger Anstrengung, sowie vor Erkältungen und Diätfehlern. Die radikale Kur in der anfallsfreien Zeit wird etwaige Ursachen beseitigen und sich im übrigen auf Regulierung der Lebensweise beschränken. Entsteht Migräne erst im späteren Alter, so ist Verdacht auf Arteriosklerose vorhanden, sehr häufig findet man in solchen Fällen auch Eiweiß im Urin infolge von Beschädigung der Nieren durch die Gefäßkrankheit.

Weitere häufig vorkommende Hirnsymptome sind:

Das **Gefühl** von **Abgeschlagenheit,** Schwäche und Müdigkeit des ganzen Körpers, nicht selten mit herumziehenden Gliederschmerzen verbunden, gewöhnlich die Betäubung des Gehirns bei hitzigen Blutkrankheiten (fieberhaften nervösen Zuständen) begleitend, sodann aber auch die Blutarmut, anhaltende Schlaflosigkeit, übermäßige Körper- und Geistesanstrengungen, niederdrückende Gemütsbewegungen, Blutverluste und überhaupt starke Ausleerungen. Dieses Schwächegefühl ist entweder ein wahres, d. h. ein durch herabgesetzte Ernährung des Körpers (besonders des Nerven- und Muskelsystems) bedingtes, oder ein falsches, d. i. ein durch Störung des Gemeingefühls infolge von Herabsetzung der Gehirntätigkeit erzeugtes.

Sinnestäuschungen, Halluzinationen oder Phantasmen sind solche Sinneswahrnehmungen, die im Sinnesorgan oder Gehirn selbst ihren Ursprung haben, ohne daß der entsprechende äußere Reiz das jeweilige Sinnesorgan (Auge, Ohr) getroffen hätte: es entspricht diesen Empfindungen also kein Objekt der Außenwelt. Der geistig Gesunde kann und wird sie als nicht reell erkennen, bei mangelhafter Bildung, Aberglauben werden sie oft genug für reelle Objekte der Außenwelt gehalten. Sinnestäuschungen oder einzelne Halluzinationen sind noch kein Zeichen von Geisteskrankheit oder von Delirium, denn sie kommen zuweilen auch bei ganz gesunden Menschen vor. Im Sehapparate treten bewegliche oder fixe Licht- und Farbenerscheinungen bei offenen und geschlossenen Augen auf; erstere können feuriger Art, scharf begrenzte Gestalten (Phantasmen) oder verwischte,

undeutliche Flecke sein; letztere sind hell oder dunkel und verschieden bunt. Das Flecken-, Funken-, Mücken- (Mouches volantes) und Bildersehen kommt bei Hirn- und Hirnhautaffektionen vor, kann aber auch eine Gesichtswahrnehmung von wirklich im Auge vorhandenen Gegenständen sein. Das Bewegtsehen der Gegenstände bedingt den Augenschwindel und ist häufig ein Symptom von Störung im Hirnnervensysteme. Die Gehörstäuschungen können in einfachem Ohrensausen oder selbst im Hören von Melodien, von tierischen und menschlichen Stimmen bestehen, und diese Erscheinungen können bei offenem oder verstopftem Ohre, in der Stille und bei Geräusch, mit und ohne Schwerhörigkeit oder Taubheit auftreten. Geruchs- und Geschmacksphantasmen, sowie subjektive Tastempfindungen (Ameisenkriechen, Taub- und Pelzigsein) stellen sich gern bei sog. Nervenverstimmungen ein (bei der Hysterie, Hypochondrie und Neurasthenie).

Von den Halluzinationen, denen gar nichts Äußeres entspricht, unterscheiden sich die Illusionen, d. i. falsche Auslegungen, phantastische Umbildungen wirklich vorhandener Gegenstände oder Empfindungen (falsche Deutung von Schmerzen oder von wahrgenommenen Gegenständen). Häufig verbinden sich bei den Geisteskranken Halluzinationen und Illusionen der einzelnen Sinne miteinander. Halluzinationen und Wahnvorstellungen treten besonders häufig im Verlaufe fieberhafter Krankheiten auf und werden dann Delirien genannt. Sie rühren von der Beschädigung des Hirns durch Bakteriengifte her und verschwinden mit Ablauf des Fiebers, sofern keine schwere Beschädigung des Gehirns nach der Krankheit zurückbleibt. Delirien treten auch auf durch Vergiftung mit narkotischen Stoffen. Die bekanntesten sind die Delirien bei Alkoholvergiftung. Der Säufer- oder Zitterwahnsinn (Delirium tremens) besteht in einer den Säufern (besonders den Branntwein- und Weinsäufern) eigentümlichen psychischen Störung mit Zittern der Glieder (Säuferzittern). Die Symptome dieser Störung sind neben den Erscheinungen der Säuferkrankheit (s. S. 386) außerordentliche Unruhe und ängstliche Hast in allem, was der Kranke vornimmt; gänzliche Schlaflosigkeit oder schreckhafte Träume, die der Kranke allmählich für Wirklichkeit hält; Sinnestäuschungen bei wachem Auge (der Kranke glaubt kleine Tiere, Mäuse, Katzen, Spinnen u. dergl. zu sehen); charakteristische, sich um die gewohnte Beschäftigung drehende Delirien, besonders mit Furcht vor Versäumnis der Arbeit und vor Strafe, Dieben, Gespenstern u. dergl. gemischt; Zittern aller willkürlichen Muskeln (besonders der Hände), eigentümlicher, die innere Angst und Unruhe verratender Gesichtsausdruck; große Leutseligkeit, zuweilen Toben, Schreien, Neigung zum Zertrümmern, Unempfindlichkeit gegen Schmerzen und Kälte. Die Dauer dieses Deliriums ist kurz; es geht entweder nach einigen Tagen durch einen tiefen ruhigen Schlaf in Gesundheit über, oder es zieht durch Hirn- und Lungenlähmung, Lungenentzündung oder Schlagfluß den Tod nach sich. Bei der Behandlung des Säuferwahnsinns ist vor direkten Zwangsmitteln zu warnen und zur Beruhigung des aufgeregten Kranken Opium oder Chloralhydrat zu verordnen.

Der **Schwindel** besteht in einem scheinbaren Schwanken der Gegenstände, besonders des Fußbodens oder des Kranken selbst, wobei das Bewußtsein des Gleichgewichtes, welches zur Behauptung der aufrechten Stellung dem Menschen unentbehrlich ist, mehr oder weniger verloren geht. Der Schwindel ist ein Symptom der verschiedenartigsten Hirnkrankheiten, namentlich der Krankheiten des Kleinhirns (sog. Kopfschwindel), kann aber auch als besondere Beschwerde aus noch unbekannter Ursache erscheinen. Schwindel entsteht ferner durch Einwirkung mancher narkotischen Gifte, z. B. des Nikotins, auch kommt er reflektorisch vom Magen und Darm und namentlich vom Gehörorgan aus zu stande. Der Schwindel tritt entweder ganz von selbst oder auf äußere Veranlassungen (beim Bücken, Aufsitzen, Gehen,

schnellen Umdrehen, Augenschließen u. s. w.) ein, und nicht selten gesellen sich zu heftigeren Schwindelanfällen Ohrensausen, Schwarzwerden vor den Augen, Übelkeit, Erbrechen, Hinfallen und Ohnmacht. Die Behandlung muß sich nach der Grundursache richten.

Schläfrigkeit und **Schlafsucht.** Widernatürliche Schläfrigkeit und Schlafsucht hat ihren Grund stets in einer Störung des Hirns. Diese Störung kann sowohl durch Hirnkrankheiten (besonders mit Druck auf das Gehirn) entstehen, als durch die eben erwähnten Gifte, endlich durch große Ermüdung des Gehirns, welche man ja auch der Ansammlung schädlicher Stoffe in demselben zuschreiben will, und deshalb ist Schlafsucht Symptom sehr vieler und verschiedenartiger krankhafter Zustände. Die Schlafsucht oder der soporöse Zustand (Sopor), der in Gestalt eines krankhaft übermäßigen, allzu langen und allzu tiefen Schlafes auftritt, unterscheidet sich von Ohnmacht und Scheintod durch die fortdauernde deutliche Herz- und Atemtätigkeit, vom Schlagfluß durch das Fehlen der Muskellähmungen. Die Schlaftrunkenheit, die mit verwirrten Reden und Handlungen verbunden sein kann, wird am häufigsten durch starke Ermüdung herbeigeführt. — Lethargie ist ein sehr tiefer und lang anhaltender Schlaf, bei welchem der mit Mühe erweckte, aber nicht zu ermunternde Kranke bewußtlos ist und irre redet. — Totenschlaf ist der höchste Grad der Schlafsucht, aus dem der Kranke nicht zu erwecken ist.

Die **Schlaflosigkeit** beruht in einem fortwährenden Erregungszustande des Gehirns, wobei dasselbe nicht zum Schlafe gelangen kann. Dieser Zustand kann durch anhaltende und übermäßige Anregung der geistigen Tätigkeit, sodann durch Aufregung, Kummer, durch fortwährend einwirkende Sinnesreize, durch Hirnkrankheiten, durch gewisse Gifte hervorgerufen werden. Es ist dieses Krankheitssymptom insofern von hoher Bedeutung und muß unter Umständen ohne weitere Rücksicht auf seine Ursache durch Arzneimittel (Morphium, Bromkalium, Sulfonal, Chloralhydrat) gehoben werden, als bei längerer Dauer der Schlaflosigkeit die geistige und körperliche Tätigkeit leicht einer langwierigen Erschöpfung unterliegen kann. Wer an habitueller Schlaflosigkeit leidet, beobachte die Lebensweise, die weiter unten bei der Nervenschwäche angegeben ist, vermeide vor dem Schlafen alle geistigen Aufregungen, namentlich auch spannende Lektüre, trinke des Abends weder Kaffee noch Tee (dagegen ist oft ein Glas Bier von guter Wirkung), rauche auch am späten Abend nicht und sorge für ein ruhig und still gelegenes, gut gelüftetes Schlafzimmer. Manchem nützt ein kalter Umschlag auf den Kopf oder Nacken, eine feuchte Einpackung des Unterleibs oder beider Waden, ein länger dauerndes Vollbad, ein kalter Trunk oder ein Brausepulver; von manchen Kranken wird die am Abend vorgenommene Elektrisierung (Faradisation) des ganzen Körpers als schlafbefördernd gerühmt.

Das **Träumen** (s. S. 240), ein unwillkürliches geistiges Tätigsein des Gehirns im Schlafe, wodurch dieser seinen erquickenden und stärkenden Charakter bis zu einem gewissen Grad verliert, kann dadurch eine krankhafte Höhe erreichen, daß es zu andauernd, lebhaft, ängstigend, schreckhaft, aufregend und abmattend auftritt. Als Symptom ist das Träumen unter diesen Umständen ähnlich wie die Schlaflosigkeit zu beurteilen. Das **Alpdrücken** oder der **Alp** ist eine Art beängstigender Traum mit dem Gefühle einer aufliegenden oder sich auflegenden Last, die den Atem beklemmt und mit

Erstickung droht, wobei der unbeweglich daliegende Schlafende fühlt, wie er fruchtlose Willensanstrengungen zum Bewegen macht. Nach einiger Zeit tritt das Erwachen mit dem Gefühle der Errettung und willkürliche Bewegung, in der Regel aber auch heftiger Schweiß, Herzpochen, Kopfschmerz und Mattigkeit ein. Es scheint das Alpdrücken weit mehr Symptom einer Störung des Lungen- und Unterleibsblutlaufs (durch Überfüllung des Magens) als das einer Hirnaffektion zu sein. Wer an Alpdrücken leidet, überfülle deshalb den Magen nicht vor dem Schlafengehen, vermeide beim Einschlafen die Rückenlage und sorge immer für regelmäßige Leibesöffnung.

Aufschrecken oder **Auffahren im Schlafe**, ein plötzliches vollständiges oder unvollständiges Erwachen mit Zusammenfahren oder mit schnellem Aufrichten und Herzklopfen, welches besonders den Kindern und manchen nervösen Kranken eigen ist, muß dann als ein Symptom der Hirnreizung betrachtet werden, wenn es häufig und in höherem Grade auftritt. Bald nach dem Einschlafen schrecken bisweilen auch sonst ganz gesunde Personen zusammen. Kinder, die an nächtlichem Aufschrecken leiden, lasse man nicht im dunklen Zimmer schlafen, damit nicht ihre leicht erregbare Phantasie in den halbsichtbaren Gegenständen die Umrisse grauenhafter Schreckbilder sieht; man beleuchte das Schlafzimmer, setze sich vor dem Einschlafen des Kindes einen Augenblick an sein Bett und erzähle ihm eine einschläfernde Geschichte. Alles Schelten und Züchtigen ist nutzlos und geradezu schädlich. Selbstverständlich ist etwa vorhandene Blutarmut angemessen zu behandeln. — Das Knirschen mit den Zähnen bei schlafenden Kindern ist in der Regel ohne jede Bedeutung.

Somnambulismus (das Schlaf- oder Traumhandeln, das Schlaf- oder Nachtwandeln) wird derjenige Zustand genannt, bei dem ein Mensch in eine Art von Schlaf verfällt und mit geschlossenen oder offenen Augen, ohne es nach dem Erwachen zu wissen, Handlungen vollzieht, die man sonst nur im Wachen, bei vollem Bewußtsein zu vollziehen im stande ist. Dieser schlafähnliche Zustand tritt von selbst, wie man anzunehmen geneigt ist, durch Autosuggestion bei Tage oder bei Nacht (besonders gern bei Vollmond, daher Mondsucht) ein. Von seiner Ähnlichkeit mit dem stärksten Grade der Hypnose war schon S. 609 die Rede. Nachtwandler dürfen, besonders in gefährlichen Situationen, nicht gewaltsam erweckt und erschreckt werden. Auch sind zur Verhütung von Unglücksfällen Vorsichtsmaßregeln (festes Verschließen der Türen und Fenster u. dergl. mehr) zu treffen. Die Behandlung des Nachtwandelns sei die bei Nervenschwäche angegebene.

Krämpfe, Lähmungen, Neuralgie und Empfindungslosigkeit.

Wie in der zweiten Abteilung dieses Buches S. 232 und 233 ausführlich gezeigt wurde, hat man im Verlauf der Nervenbahnen ein zentrales Neuron und ein peripheres Neuron zu unterscheiden. In der motorischen Sphäre ist das erstere eine Ganglienzelle in der Rinde des Großhirns, welches seinen Achsenzylinder in das Rückenmark schickt, das zweite eine Ganglienzelle im Vorderhorn des Rückenmarks, um welche herum der erwähnte Achsenzylinder des zentralen Neuron sich aufsplittert. Ihrerseits schickt diese zweite Ganglienzelle einen Achsenzylinder in den Muskel. In der sensibeln Sphäre hat die Ganglienzelle des peripheren Neuron ihren

Sitz im Spinalknoten (bei Hirnnerven im Sinnesorgan oder in besonderen Nervenknoten der betreffenden Hirnnerven am Schädelgrunde) und schickt zwei Achsenzylinder aus, den einen zu einer Stelle der Haut, den andern zentralwärts zum Rückenmark, durch dessen Vermittlung (unter verschiedenen Umschaltungen) der sensible Achsenzylinder in die Rinde des Großhirns gelangt, wo er sich um eine sensible Ganglienzelle der Hirnrinde herum auffasert. Durch die Assoziationsbahnen, welche die sensiblen Ganglienzellen im Hirn (wieder unter verschiedenen Umschaltungen) mit den motorischen Ganglienzellen der Großhirnrinde verbinden, entsteht der obere oder Willensbogen. Dadurch, daß im Rückenmark sensible Achsenzylinder auch einen kurzen zu einer motorischen Ganglienzelle im Vorderhorn des Rückenmarks senden, entsteht der untere oder der Reflexbogen. Durch diesen kürzeren Weg verlaufen Erregungen direkt von der sensiblen zur motorischen Bahn, ohne daß sie zum Bewußtsein kommen.

Beschädigungen aller Art, sei es, daß sie ein zentrales oder peripheres Neuron, sei es, daß sie die Ganglienzelle oder den Achsenzylinder betreffen, haben in der motorischen Bahn, je nach ihrer Stärke zweierlei Wirkungen. Handelt es sich um leichte Beschädigung oder vielmehr nur um Reizung, so ist die Wirkung eine kürzer oder länger dauernde Zusammenziehung der vom betreffenden Neuron versorgten Muskelfaser, welche man Krampf nennt, zum Unterschied von der durch den Willenseinfluß (im oberen Bogen) oder durch Reflex (im unteren Bogen) erzeugten normalen Bewegung oder Zuckung des Muskels. Lähmung aber verursachen die Beschädigungen, wenn sie so schwer sind, daß das Neuron überhaupt nicht mehr funktionieren kann. Die Lähmung kann eine vorübergehende sein, wenn die Beschädigung der Neuren keine tiefgehende war, so daß sie sich nach Aufhören derselben (z. B. des Druckes durch einen Bluterguß) wieder erholen können, oder sie kann eine dauernde sein, wenn die Neuren zerstört wurden, da alsdann an ihre Stelle eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle oder eine bindegewebige Narbe tritt. Hat die Beschädigung nur das zentrale Neuron betroffen, so ist der betreffende Muskel zwar dem Willenseinfluß entzogen, die Reflexbewegung aber kann nach wie vor zu stande kommen, ja sie wird sogar leichter und in verstärktem Maße eintreten, da sie durch den Willen nicht mehr beherrscht und gehemmt wird. Dagegen ist sowohl Willensbewegung als auch Reflexbewegung aufgehoben, wenn das periphere Neuron betroffen wurde. Daher prüfen die Ärzte bei Lähmungserscheinungen die bekannten Reflexbewegungen, z. B. die Erweiterung und Verengerung der Pupille in Dunkelheit oder bei Lichteinfall, den sog. Kniescheibenreflex und andere, um zu entscheiden, ob es sich um Lähmung im Gehirn oder im Rückenmark, richtiger gesagt, im zentralen oder peripheren Neuron handelt. Mit der Erhaltung der Reflexbewegung bei Lähmung des zentralen Neuron hängt zusammen, daß solche zentrale Lähmungen spastische sind, d. h. die betreffenden Muskel leisten den passiven, durch einen andern Menschen ausgeführten Bewegungen des betreffenden Gliedes einen gewissen Widerstand, auch besteht Neigung zu spontaner Verkürzung der Muskel, zu sog. Kontrakturenbildung. Lähmungen aber, welche durch Beschädigung des peripheren Neuron entstanden, sind schlaff, es besteht kein Widerstand gegen passive Bewegungen, der Muskel entartet vielmehr nach und nach und verwandelt sich schließlich in eine

fibröse Masse. Denn wenn im zentralen sowohl als im peripheren Neuron der Achsenzylinder nicht mehr mit seiner lebenden Ganglienzelle in Verbindung steht, entartet er bis zu seiner Auffaserung; ja es entartet sogar noch der Muskel, wenn er nicht mehr mit der lebenden (peripheren) Neuronzelle in Verbindung steht. Hierin erweist sich der Muskel als ein zum nervösen Apparat und zwar zum peripheren Neuron gehöriges Organ. Dieses Verhalten der Achsenzylinder gibt ein weiteres Hilfsmittel ab, um durch Prüfung mit dem elektrischen Strom bei Lähmungen zu ermitteln, ob es sich um eine solche des zentralen oder des peripheren Neuron handelt. Die Lähmung geht vom zentralen Neuron aus, wenn der gelähmte Muskel durch Faradisierung seines peripheren Nerven zuckt, vom peripheren Neuron, wenn der Muskel auf diese Weise nicht erregt werden kann. — Hat die Beschädigung ein zentrales Neuron auf der linken Seite des Gehirns betroffen, so sind die Krämpfe und Lähmungen fast immer in der Muskulatur der rechten Seite und umgekehrt, da sich die Projektionsbahnen je im verlängerten Mark kreuzen; hat die Beschädigung ein peripheres Neuron betroffen, so sind Krämpfe und Lähmungen auf derselben Seite, wie die Beschädigung, z. B. die Beschädigung des Rückenmarks.

Klonisch heißt man Krämpfe, welche aus einzelnen Zuckungen bestehen, tonisch, wenn der Muskel durch fortwährende Nervenreizung dauernd zusammengezogen bleibt. Epileptiforme Krampfanfälle nennt man solche, welche über einen großen Teil der Muskulatur verbreitet sind, choreatische, bei denen ungeordnete, unwillkürliche Bewegungen langsamer, mehr in der Art der gewöhnlichen Willensbewegungen erfolgen. Eine vollständige Lähmung pflegt man als Paralyse, eine unvollständige als Parese zu bezeichnen.

Die Beschädigung der sensiblen Bahnen bewirkt Störungen der Empfindung, entweder gesteigerte Empfindlichkeit, Schmerzen oder Abschwächung bis zu vollkommener Aufhebung der Empfindung auf der entgegengesetzten Körperseite bei Erkrankung des zentralen, auf der gleichen Seite bei Erkrankung des peripheren Neuron. Übrigens bestehen in der sensiblen Sphäre keine so durchgreifenden Unterschiede in den Symptomen zwischen Schädigung des zentralen und peripheren Neuron, wie bei der motorischen Sphäre.

Da im Zentralorgan die Stellen wenigstens zum Teil bekannt sind, welche mit den einzelnen Muskeln, Hautpartien, Sinnesorganen u. s. w. in leitender Verbindung stehen, so kann aus der Lage der von Krämpfen, Lähmungen, Schmerzen und Unempfindlichkeit befallenen Körperteile und Hautpartien auf den erkrankten Hirnteil oder Rückenmarksteil geschlossen werden. Bei Lähmung beider Körperseiten z. B. wird es sich um eine Beschädigung des Rückenmarks oder Hirnstamms handeln, da hier die Bahnen für beide Körperhälften nahe genug bei einander liegen, um von einer und derselben Schädlichkeit (z. B. Bluterguß) zugleich betroffen zu werden. Sind beide Beine, Mastdarm und Blase allein gelähmt, so wird es sich um eine Beschädigung in größerer Tiefe des Rückenmarks handeln, als wenn auch noch die Muskeln des Rumpfes oder gar der Arme gelähmt sind. Lähmung einer Körperseite, z. B. der rechten, weist auf eine Beschädigung der linken Großhirnhalbkugel hin. Der sichelförmige Fortsatz der Harthirnhaut verhindert bekanntlich, daß Druck auf die Hirnsubstanz, welcher etwa durch eine

arterielle Blutung in der linken Halbkugel verursacht wird, sich auf die rechte Hirnhalbkugel fortpflanzt. — Von besonderem Interesse ist das Krankheitsbild, wenn in der Hirnrinde hauptsächlich diejenigen Ganglienzellen und Fasern beschädigt sind, in welchen die Erinnerungsbilder aufbewahrt werden und die Assoziationsbahnen verlaufen. So spricht man bei Zerstörungen im Hinterhauptlappen von Seelenblindheit, wenn der Kranke einen Gegenstand zwar sieht, aber sich nicht mehr erinnern kann, was das Hirnbild bedeutet. Er befindet sich also in dieser Hinsicht etwa in derselben Lage wie ein neugeborenes Kind. Er kann den gesehenen Gegenstand auch nicht mehr mit dem richtigen Wort bezeichnen, obwohl sein Sprachvermögen vollkommen erhalten blieb. Sein Unvermögen, dieses Wort zu finden, hat man als „optische" Aphasie bezeichnet. (Aphasie überhaupt = Unvermögen zu sprechen.)

Zerstörungen im Schläfenlappen können den Ausfall der Erinnerungsbilder an den Wortklang und den Ausfall der Assoziationsvorgänge zur Folge haben, welche die Erregung der betreffenden Hirnstelle beim Gesunden herbeiführt. Der Kranke hört also wohl den Klang gesprochener Worte, versteht aber nicht mehr deren Bedeutung. — Nachdem nun die wichtigsten allgemeinen Erscheinungen bei Krankheiten des Nervensystems besprochen sind, möge eine kurze Beschreibung einzelner solcher Krankheiten folgen.

A. Krankheiten des Gehirns mit bekanntem Sitz.

1. Die **Entzündung des Gehirns** und seiner Hüllen, **der Hirnhäute**, tritt in mehreren Formen auf, die wegen ihrer verschiedenen Ursachen, ihrer anatomischen Eigentümlichkeiten und ihres verschiedenen Verlaufs von der Wissenschaft voneinander geschieden werden. Es sei zunächst hier bemerkt, daß die eigentliche Gehirnsubstanz nur verhältnismäßig selten von Entzündung (Encephalitis) befallen wird, und daß die Krankheit, die der Laie gewöhnlich schlechtweg „Gehirnentzündung" nennt, in einer eiterigen oder tuberkulösen Entzündung der Hirnhäute (Meningitis) besteht, die vorwiegend die Rindensubstanz des Gehirns, zuweilen auch die am Hirngrund austretenden Hirnnerven beschädigt, je nachdem die Entzündung mehr an der Wölbung oder am Grunde des Gehirns verläuft.

Bezüglich der sog. epidemischen Cerebrospinalmeningitis oder des Genickkrampfes sei auf die Darstellung bei den Infektionskrankheiten verwiesen und hier nur wegen der Ähnlichkeit des Verlaufes mit der gewöhnlichen eiterigen (nicht epidemischen) Meningitis wiederholt, daß beide Krankheiten mit Fieber, heftigem Kopfschmerz, meist mit Erbrechen beginnen, worauf Betäubung oder vollständige Bewußtlosigkeit, klonische oder tetanische Krämpfe, häufig der Tod folgen. Die Nackensteifheit, welche für die epidemische Krankheit charakteristisch ist, fehlt nicht selten bei der eiterigen Meningitis. Diese letztere entsteht meist im Anschluß an Eiterungen und Entzündungen des Kopfes (Ohr, Nase), sodann durch akute Infektionskrankheiten, Rotlauf im Gesicht, Typhus, Influenza, durch Schädelverletzungen. Die tuberkulöse Meningitis entsteht bei vorher bestehender Drüsen- oder Knochentuberkulose, auch bei (latenter) Lungentuberkulose, und zwar besonders häufig im Kindesalter. In einzelnen Fällen ist erkenntlich, warum gerade zur betreffenden Zeit die Tuberkelbazillen aus den Drüsen von Hals oder Brust in das Gehirn einwanderten: es ging Katarrh der Bronchien mit seröser Durchtränkung und Entzündung dieser Drüsen vorher. So sieht man tuberkulöse Hirnentzündung nicht selten nach Masern, nach Keuchhusten auftreten. Es scheint jedoch, daß auch an sich harmlose Reizungen des Gehirns und seiner Häute, so Einwirkung von Sonnenhitze, lebhafte Geistestätigkeit (Schule),

Schläge auf den Kopf, bei disponierten Kindern das Einwandern, Festsetzen und die Weiterentwicklung der Tuberkelbazillen im Hirn begünstigen.

Diese Krankheit beginnt meist viel langsamer als die eiterigen Meningiten, oft folgt dem ersten leichten Anfall scheinbare Besserung, danach ein zweiter, schwererer Anfall. Zuweilen bemerkt man längere Zeit nur allgemeines Unbehagen der Kinder, danach Kopfschmerzen und Erbrechen, frühzeitig eine wenn auch sehr mäßige Steigerung der Körpertemperatur. Die entwickelte Krankheit zeigt ähnliche Symptome wie die eiterige Hirnhautentzündung. — Die Behandlung der Hirnhautentzündungen soll wenn irgend möglich durch den Arzt geschehen, Ruhe, Abhaltung von Licht und Geräuschen, Eisbeutel, Einreibung von Hals und Kopf mit grauer Salbe, auch Auflegen eines mit grauer Salbe bedeckten Flanells auf den Hals oder Darreichung von Kalomel, Blutentziehung am Kopf ist die übliche Behandlung, gegen die starken Schmerzen der Kranken sind Narcotica geboten, eventuell ist auch ein chirurgischer Eingriff am Platz. Von größerer Wichtigkeit als die Behandlung der ausgebrochenen ist es, diesen schweren und immer lebensgefährlichen Krankheiten vorzubeugen. Man wird also eiterige Ohrenflüsse und andere Eiterungen und Entzündungen am Kopf sorgfältig und rechtzeitig behandeln, Kinder, bei welchen man Drüsen- oder Knochentuberkulose erkannt hat oder befürchtet, neben passender Behandlung des Grundleidens, sorgfältig vor aller Überreizung des Gehirns schützen, sie nicht zu früh in die Schule schicken oder durch Privatstunden überanstrengen, den Genuß alkoholischer Getränke sorgfältig verhüten, allzu wilde Spiele in der Sonnenhitze untersagen, die Gelegenheit zu Infektion mit Masern, Katarrh u. s. w. besonders sorgfältig meiden. — An die eiterige Hirnentzündung schließt sich an der Hirnabszeß und die Thrombose oder die Gerinnung des Blutes in den Hirnblutleitern. Die Erscheinungen des Gehirnabszesses sind teils Lähmungserscheinungen an verschiedenen Körperstellen (verschieden je nach dem Sitze des Abszesses) und Bewußtlosigkeit, teils Reizungserscheinungen, als dumpfer Kopfschmerz, Erbrechen, Schwindel, unregelmäßiges Fieber, Krämpfe. Hirnabszesse können auch jahrelang bestehen, ohne Symptome hervorzurufen, solange sie nämlich abgekapselt sind und sich nicht im Hirn ausbreiten. Die sogenannten Sinusthrombosen zeigen meist ungefähr die Symptome der Hirnhautentzündung; sie können, aber müssen nicht vereitern. Die Thrombosen des Querblutleiters, besonders häufig bei Ohreiterung, führen zu teigiger Anschwellung über dem Warzenfortsatz, die Thrombose des Längsblutleiters zu Stauung in den Nasenvenen (Nasenbluten). Letztere ist besonders häufig bei großer allgemeiner Körperschwäche im Greisenalter oder nach erschöpfenden Krankheiten. Die Diagnose der Sinusthrombose kann nur durch den Arzt gestellt werden, ihre Behandlung, wenn solche überhaupt möglich, ist Sache des Chirurgen.

2. Der **Schlagfluß** (**Gehirnschlagfluß** oder **Apoplexie**). Wenn jemand plötzlich und ganz unvermutet, ohne vorhergegangene Krankheit und Gewalttätigkeit, entweder sofort vom Tode ereilt wird oder doch das Bewußtsein und zugleich mit diesem auch noch die Fähigkeit verliert, die eine Hälfte seines Körpers zu bewegen, so pflegt man zu sagen: „Den hat der Schlag gerührt.“ Übrigens kann der vom Schlag Getroffene recht gut wieder zum Bewußtsein und allmählich auch zur Bewegungsfähigkeit, also scheinbar zur vollen Gesundheit gelangen, jedoch stirbt er auch nicht selten in bewußtlosem Zustande nach kürzerer oder längerer Zeit (nach Stunden oder Tagen). Sehr häufig bleiben nach dem Verschwinden der Bewußtlosigkeit die halbseitige Lähmung und die erschwerte Sprache zeitlebens zurück, bisweilen vollständig und in hohem Grade, manchmal sich mindernd und in geringerem Grade. In einzelnen Fällen kehrt mit dem Bewußtsein die Geistestätigkeit nicht vollständig wieder, und dann sind Gedächtnisschwäche, Stumpfsinn, selbst kindischer Gemütszustand die bleibenden Folgen des Schlagflusses. Der Schlaganfall (die Apoplexie) tritt entweder blitzschnell ein oder nach vorhergegangenen, die Sinne, das Sprach- und Bewegungsvermögen, sowie das Allgemeingefühl störenden Beschwerden. Mit dem Schwinden der Sinne und des Bewußtseins fällt der Kranke plötzlich um, sein Atem wird mühsam und schnarchend oder röchelnd, das Gesicht meist einseitig verzerrt, bisweilen rot oder blaurot gefärbt, die

Augen sind stier und glotzend, die Pupillen erweitert, die Augenlider herabgesunken, der von Speichel und Schaum bedeckte Mund wird mit dem einen Winkel schief nach abwärts gezogen, Arm und Bein der einen Seite hängen schlaff herab. Mitunter bleibt das Bewußtsein erhalten, und die Sprachstörung (infolge der Zungenlähmung), sowie die anderen Lähmungserscheinungen entwickeln sich allmählich. Erscheinungen, welche das Herannahen von Schlaganfällen ankündigen, sind kleine Anfälle von Schwindel oder vorübergehender Bewußtlosigkeit, starke Arteriosklerose der Schläfenarterien, Blutungen in die Netzhaut. Einen besonderen Körperbau, einen sog. apoplektischen Habitus, untersetzte Statur, kurzen, dicken Hals, rotes Gesicht, der zum Schlagfluß disponiert, gibt es nicht; Personen in den höheren Lebensaltern sind dem Schlagfluß selbstverständlich mehr ausgesetzt als jüngere Menschen.

Die weitaus häufigste Ursache des Schlaganfalls ist eine Zerreißung von Blutgefäßen im Gehirne, mit Austritt einer größeren oder geringeren Menge von Blut aus den zerrissenen Gefäßen in die Hirnsubstanz. Daß nun aber öfters Gefäße im Gehirne zerreißen und so das ausgeflossene Blut entweder das ganze Gehirn oder nur die vom Gehirne zu der einen Hälfte des Körpers tretenden Nerven durch Druck oder Zerquetschung lähmen kann, hat seinen Grund darin, daß die Hirnarterien und namentlich eine derselben (die Linsenstreifenhügelader, s. S. 221, infolge von Sklerosierung) eine ungewöhnliche Neigung zur Bildung von Aneurysmen, teils kleinsten, teils etwas größeren haben, welche leicht einreißen, so daß jede stärkere Blutanhäufung in den Hirngefäßen auch leicht eine Zerreißung derselben veranlaßt. Die Neigung zu solcher Entartung der Blutgefäße ist, wie öfters bemerkt, in manchen Familien erblich. — Die Heftigkeit des Anfalls und die Folgen der Hirnblutung richten sich nach dem Druck, unter dem das Blut ausfließt, also nach der Größe der zerrissenen Arterie, denn hiervon hängt die Quantität des ausgeflossenen Blutes ab. Zerreißen nur wenige kleine Gefäßchen und tritt bloß eine geringe Menge Blutes aus denselben hervor, so daß die Fasern und Zellen der Hirnsubstanz einen nur geringen Druck durch dasselbe erleiden, so kann das Bewußtsein erhalten bleiben; auch die Lähmung ist nur gering und, da das Blut wieder aufgesaugt wird, bald vorübergehend. In solchen Fällen stellt die Natur den Kranken vollständig wieder her; nur läßt sich hierbei der Zeitpunkt nicht angeben, bis zu welchem die Lähmung ganz verschwunden sein wird, da dies von dem schnelleren oder langsameren Wegschaffen des Blutes und seiner Überbleibsel abhängt. Ergießt sich aber eine größere Menge Blutes aus den zerrissenen Gefäßen, dann wird dies selten wieder aus der Gehirnsubstanz ganz ohne Beeinträchtigung derselben weggeschafft. Wenn auch Resorption des Ergusses erfolgt, so bleibt bei Ergüssen nahe der Oberfläche des Gehirns eine Lücke, bei Ergüssen im Innern eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle zurück, oder es entsteht Narbengewebe, die betroffenen Hirnstellen können nie mehr funktionieren. Doch drücken sie nicht mehr auf ihre Umgebung, daher gehen die ursprünglichen schweren Hirnsymptome nach einiger Zeit erheblich zurück. Es kann sich auch einige Zeit nach dem Schlaganfalle rings um das ausgeflossene Blut in der Hirnsubstanz eine Entzündung und Eiterung bilden, die ihrerseits wieder zur Bildung eines abgekapselten Eiterherdes (Gehirnabszesses) Veranlassung geben kann. Bei starkem Bluterguss wird die Hirnsubstanz in großem Umfange zerquetscht oder zerrissen und deshalb tritt hier plötzlicher Tod ein, oder es bleibt doch die Lähmung für immer in gleich hohem Grade zurück. Man sieht hieraus, daß sich die Folgen eines Schlaganfalles nicht sofort genau bestimmen lassen; denn es kann ebenso zur vollständigen Heilung kommen, wie auch die halbseitige Lähmung in geringem oder in hohem Grade zurückbleiben, der Tod früher oder später eintreten kann. Bei einer anderen Art von Hirnschlagfluß tritt keine Hirnblutung, sondern ein plötzlicher Mangel an Blut ein, weil feste Körper (Blutgerinnsel) die Pulsadern des Gehirns verstopfen und so die Blutzufuhr unterbrechen. Dieser Zufall, den man als Embolie der Hirngefäße bezeichnet, ereignet sich am häufigsten im Verlaufe von chronischen Herzaffektionen, indem im Herzen entstandene Blutgerinnsel durch den Blutstrom nach den feineren Pulsadern des Gehirns verschleppt werden, sich hier fest einkeilen, die Blutzufuhr zu gewissen Hirnabschnitten vollständig aufheben und dadurch Symptome hervorrufen, die ganz denen einer Hirnblutung gleichen können.

Endlich kommt es auch ohne Verschleppung von Gerinnseln zuweilen zu spontaner Blutgerinnung (Thrombose in den entarteten Hirnarterien). Embolie und Thrombose bewirken zwar ähnliche Erscheinungen wie die Hirnblutung, da sie in den betroffenen Hirnpartien auf kürzere Zeit oder auf die Dauer Blutleere herbeiführen und sie so funktionsunfähig machen, gerade als ob sie durch einen Bluterguß zertrümmert wären. Doch wirken sie nicht durch Druck auf die weitere Umgebung und sind deshalb nicht so gefährlich wie die Hirnblutung. Durch Herstellung eines Kollateralkreislaufes kann die befallene Hirnpartie nach Embolie oder Sklerose wieder funktionsfähig werden.

So wenig nun der Arzt bei und unmittelbar nach dem Schlaganfalle helfen kann — denn er muß nach Einrichtung eines vernünftigen diätetischen Verhaltens des Kranken im allgemeinen ja doch alles der Natur überlassen —, so viel vermag er zur Verhütung des Schlagflusses beizutragen. Wir wissen, daß Personen mit starren Blutgefäßen am häufigsten vom Schlage gerührt werden, und zwar in der Regel dann, wenn Blutwallungen zum Kopf und Gehirn oder Blutstauung im Gehirn entstanden. Man suche deshalb beide bei derartigen Personen möglichst zu verhüten. Es muß alles vermieden werden, was dem Abflusse des Blutes vom Gehirn zum Halse und zur Brust herab hinderlich ist, wie enge Hals- und Brustbekleidung, Husten, anstrengendes und länger dauerndes Singen, Schreien und Instrumentblasen, längeres Bücken und Heben schwerer Gegenstände, Pressen bei hartem Stuhlgang und beim Erbrechen, starke Blähungen; sodann vermeide man alles, was den Blutandrang (Zufluß von Blut) zum Kopfe steigert und auf das Gehirn stark erregend einwirkt, sonach vorzugsweise das, was Herzklopfen erregt: bedeutende Körperanstrengungen, Genuß spirituöser Getränke und starken Kaffees oder Tees, Überladungen des Magens, heftige Gemütsbewegungen, langdauernde Festlichkeiten, anstrengende geistige Arbeiten (besonders des Nachts), heftig wirkende Sinneseindrücke, allzu große oder plötzliche Wärme und Kälte. Äußere Verletzungen des Kopfes, Stöße, Schläge, Fallen auf denselben, müssen als veranlassende Ursachen zur Zerreißung von Hirnadern ebenfalls vermieden werden.

Die Behandlung eines soeben vom Schlage Gerührten bestehe von seiten des Laien darin, daß man denselben nach möglichst schneller Lösung aller einigermaßen fest anliegenden Kleidungsstücke in eine liegende Stellung mit etwas erhöhtem, unbedecktem Kopfe bringt, die Luft des Zimmers rein und kühl erhält, auf Kopf, Hals und Herzgegend kalte Umschläge oder Eisbeutel legt und alles abhält, was Blutandrang nach dem Kopfe und Hirnerregung veranlaßt. Ähnlich mögen sich Leute verhalten, welche infolge von Schwindel und Benommenheit einen Schlaganfall fürchten. Hierauf kann man noch große Senfteige an die Waden legen, um das Blut nach unten abzuleiten. Bei der gehörigen Ruhe des Kranken wird sodann die Natur die geschehene Beschädigung so weit wieder ausgleichen, als den vorhandenen Umständen gemäß möglich ist. Daß frühzeitig bei Bewußtlosen und Gelähmten an die Gefahr des Aufliegens und der Blasenlähmung gedacht werden muß, sei hier noch einmal eingeschärft. Gegen die zurückbleibenden Lähmungen leisten passive Bewegungen, Kneten und Massieren der gelähmten Teile und die sachkundige Anwendung der Elektrizität oft vortreffliche Dienste; doch sollte man fünf bis sechs Wochen vergehen lassen, ehe man mit dem Elektrisieren beginnt, da ein vorzeitiges Erregen der gelähmten Muskelgruppen auch das Gehirn mit erregen und somit geradezu gefährlich werden kann.

Je nach dem Sitze der Blutungen beobachtet man nach Schlaganfällen auch die oben angeführten seltenen Störungen: die Seelenblindheit, die Unfähigkeit den Sinn der Worte zu verstehen bei erhaltenem Sprachvermögen u. s. w. — Ist das Sprachvermögen, wie so oft, gestört, so erleiden der Kranke und seine Umgebung nicht selten große moralische Qualen, wenn sich der erstere vergeblich bemüht, seine Wünsche kundzugeben. Es ist vorgekommen, daß der rechtseitig Gelähmte mit der linken Hand schreiben konnte, ohne daß man im stande war, die Schriftzüge des Unglücklichen zu entziffern. Hohen Wert hat daher die in neuerer Zeit gemachte Beobachtung, daß rechtseitig durch Schlaganfall Gelähmte, wenn sie mit der linken Hand sich schriftlich verständlich machen

wollen, meist Spiegelschrift schreiben, d. h. eine Schrift, die von rechts nach links, erst im Spiegel gesehen als unsere gewöhnliche Schrift sich darstellt. Die bisher als unlesbar betrachteten Zeichen lassen sich alsdann verstehen, wenn man einen Spiegel zu Hilfe nimmt. Das eine der anbei abgebildeten Faksimiles, Fig. 130, zeigt Zahlen in Spiegelschrift, die ein solcher Kranker geschrieben hat. Das zweite Faksimile, Fig. 131, stammt ebenfalls von einer Gelähmten. Der Arzt hatte es aufbewahrt, ohne es deuten zu können, bis er von der erwähnten Beobachtung hörte. Bei Zuhandnahme eines Spiegels zeigte sich, daß die Kranke das Wort „Sophie", den Namen ihrer Pflegerin, geschrieben hatte.

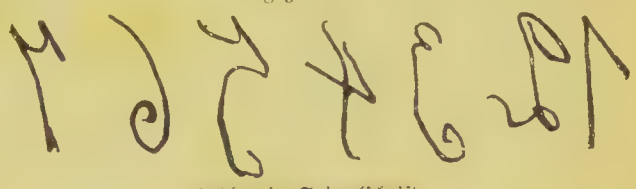
3. Wenn durch kleinere Hirnblutungen, durch Embolie und Thrombose nur kleine Hirnabschnitte absterben, und wenn sich dieser Prozeß häufig wiederholt, so wird ein Zustand herbeigeführt, welchen man **Hirnerweichung** nennt. Dieselbe äußert sich je nach dem Sitz der erweichten Stellen sehr verschieden, bald durch Abnahme des Gedächtnisses und des Denkvermögens, bald durch Sprachstörungen und halbseitige Lähmung u. dergl. Hinsichtlich der Behandlung und des weiteren Verlaufes gilt im wesentlichen dasselbe, was eben beim Schlagfluß gesagt wurde. — Die Laien pflegen fälschlich als „Gehirnerweichung" eine unheilbare Geisteskrankheit, die sog. allgemeine fortschreitende Paralyse der Irren (Dementia paralytica), zu bezeichnen, deren Ursache aber nicht in einer Erweichung der Hirnsubstanz, sondern in einer ausgebreiteten chronischen Entzündung der Hirnrinde liegt (siehe später bei den Geisteskrankheiten).

4. **Gehirnwassersucht**, die krankhafte Ansammlung von wässeriger Flüssigkeit in den Hirnhöhlen, durch welche diese letzteren mehr oder minder stark ausgedehnt und die umgebende Hirnsubstanz entsprechend verdünnt wird, kommt häufig angeboren vor und ist dann immer mit einer auffallenden Vergrößerung des Schädels (sog. Wasserkopf, Hydrocephalus) verbunden. Wahrscheinlich entwickelt sich der angeborene Wasserkopf während der Fötalzeit infolge einer chronischen Entzündung des sog. Medullarrohres, d. i. der embryonalen Anlage des Gehirns, deren Ursachen uns freilich vollständig unbekannt sind. Solche Kinder werden mit einem auffallend großen, weichen, fluktuierenden Kopf geboren und sterben oft schon bei der Geburt oder gleich nach derselben. Man erkennt das Leiden daran, daß der Kopf viel größer und breiter als bei gesunden Kindern gleichen Alters ist, daß die Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptsgegend sich stark vorwölben und die Fontanellen längere Zeit groß und offen bleiben; die Stirn springt meist auffallend hervor, das Gesicht erscheint sehr klein, nach dem Kinn stark zugespitzt und macht oft einen greisenhaften Eindruck; der ganze Körper bleibt in seiner Entwicklung zurück. Gewöhnlich sind derartige Kinder nicht im stande, den schweren Kopf aufrecht zu erhalten, sondern lassen ihn der Schwere nach zur Seite oder nach vorn sinken. In gleicher Weise bleibt die Entwicklung der gesamten körperlichen und geistigen Fähigkeiten zurück; viele solche Kinder lernen gar nicht oder nur sehr unbeholfen laufen und bleiben auf einer sehr niedrigen Stufe der geistigen Entwicklung stehen. Die meisten sterben schon in den ersten Lebensjahren, nur sehr wenige erreichen das Alter der Geschlechtsreife. Hat der Wasserkopf im Fötalleben nur eine geringe Entwicklung erfahren, welche ohne wesentliche Beschädigung des Hirnes ablief, wurde die überschüssige Menge des „Wassers" d. h. der Cerebrospinalflüssigkeit danach resorbiert, so wird die geistige Entwicklung nicht beeinträchtigt. Ja, man will beobachtet haben, daß besonders geistreiche Männer ursprünglich an solch beginnendem Wasserkopf gelitten haben. Der große Schädelraum hätte alsdann dem Wachstum des Gehirns sogar Vorschub geleistet. Die Gehirnwassersucht kann aber auch in jedem Lebensalter im Verlaufe verschiedenartiger Hirnaffektionen erworben werden, namentlich im Verlaufe solcher krankhafter Zustände, die mit einem Schwinden und Schrumpfen der Hirnsubstanz (Hirnschwund) verbunden sind. Durch die stattfindende Verkleinerung des Gehirns würde in der allseitig geschlossenen starren Schädelkapsel ein leerer Raum entstehen, wenn dies nicht durch reichlichere Wasserabscheidung in die Hirnhöhlen gehindert würde. Am häufigsten tritt dies im höheren Alter (als Altershirnschwund und Altershirnwasserkopf), sowie bei Geisteskranken, die in Blödsinn verfallen, ein. Da es auch

bei der tuberkulösen Hirnhautentzündung zu erheblicher, wässeriger Ausschwitzung in die Hirnhöhlen kommt, hat man dieser Krankheit den wenig passenden Namen hitziger Wasserkopf gegeben. Selbstverständlich sind alle Formen der Gehirnwassersucht einer ärztlichen Behandlung sehr wenig zugänglich; auch chirurgische Eingriffe (Abzapfen u. dergl.) sind meist nutzlos.

5. Die **Gehirnerschütterung** entsteht durch einen Sturz, Schlag oder andere heftige Gewalteinwirkungen auf den Schädel und führt entweder sehr schnell zum Tode oder geht nach Stunden oder Tagen in völlige Genesung über. Die hauptsächlichsten Symptome sind nach einem solchen Unfall plötzlich eintretender Verlust des Bewußtseins, Totenblässe und wiederholtes heftiges Erbrechen; kehrt das Bewußtsein zurück, so klagen die Kranken häufig noch längere Zeit über Schwindel, Ohrensausen, Verwirrung, Sinnes- und Sprachstörungen. Die feineren Störungen, die bei der Gehirnerschütterung in dem anscheinend ganz unverletzten Gehirn vor sich gehen, sind mit unseren gegenwärtigen Hilfsmitteln nicht zu erkennen. Die Behandlung soll sich zunächst, wenn keine weiteren gefahrdrohenden Symptome auftreten, auf ruhige Lagerung in einem kühlen, luftigen Raume beschränken. Wenn die Gehirnerschütterung glücklich überstanden ist, so muß der Verletzte noch längere Zeit vor jeder geistigen und körperlichen Anstrengung, sowie vor Diätfehlern und vor Exzessen jedweder Art bewahrt werden. Betäubung, Erbrechen und Pulsverlangsamung nach Sturz oder Schlag können auch Folgen von Zerreißung großer Adern, namentlich (wie schon mehrmals bemerkt) der arteria meningea und von dem daher rührenden Hirndruck sein. Alsdann handelt es sich natürlich um eine lebensgefährliche Verletzung, deren übler Ausgang durch chirurgischen Eingriff nicht selten verhütet werden kann. Der Laie sei also mit der Diagnose „Hirnerschütterung" vorsichtig und berufe rechtzeitig einen Arzt.

Fig. 130.



Zahlen in Spiegelschrift.

Fig. 131.

Sophie.

6. Die **Gehirn- und Rückenmarksverhärtung** (Sklerose) ist eine chronisch verlaufende Krankheit, bei der das Zentralorgan an den verschiedenen Stellen von zahlreichen hanfkorn- bis haselnußgroßen, blaßgrauen, festen Herden und Flecken durchsetzt ist. An diesen Stellen sind zahlreiche Nervenfasern zu Grunde gegangen, und zwar die Markscheidensubstanz, während der Achsenzylinder noch lange Zeit erhalten bleibt. — Es treten zuerst leichtere Störungen in der Ausführung der Bewegungen ein, als Schwäche und Ungeschick der Arme und Beine, Zittern beim Ergreifen von Gegenständen. Von Zeit zu Zeit treten apoplektische Anfälle auf, schließlich kommt es zu fortschreitender Lähmung einzelner Muskeln und Muskelgruppen, vollkommener Empfindungslosigkeit größerer Hautstrecken, allgemeinem anhaltenden Zittern des ganzen Körpers und Lähmung der psychischen Verrichtungen. Die Krankheit, die vorwiegend im Jünglings- und frühen Mannesalter vorkommt, ist langwierig, unheilbar und hinsichtlich ihrer Ursachen noch vollkommen rätselhaft.

B. Krankheiten des Rückenmarks mit bekanntem Sitz.

Das Rückenmark erkrankt im allgemeinen infolge seiner geschützten Lage innerhalb des knöchernen Rückgratskanals nicht eben häufig. Ver-

letzungen und Quetschungen des Rückenmarks infolge von Bruch oder Verrenkung der Wirbelsäule, ebenso die Stich- und Schußwunden desselben haben meist unheilbare Lähmungen der Gliedmaßen, der Rumpf- und Blasenmuskulatur, mitunter auch durch Unterbrechung der Atmungstätigkeit plötzlichen Tod zur Folge. Die Entzündung der Rückenmarkshäute (Spinalmeningitis), die nach Verletzungen oder Entzündungen der Wirbelknochen namentlich im Verlauf der Tuberkulose, bisweilen epidemisch zugleich mit Entzündung der weichen Hirnhäute als Genickkrampf auftritt, gibt sich anfangs durch hohes Fieber, überaus heftige Rückenschmerzen, Zuckungen und Krämpfe, sowie blitzartig ausstrahlende Gliederschmerzen, späterhin durch ausgebreitete Bewegungs- und Empfindungslähmungen zu erkennen. Eine eigentümliche, in ihrem Verlauf sehr hartnäckige Form der Rückenmarkserschütterung kommt nach Eisenbahnunfällen vor und wird deshalb von den Engländern als Railway spine („Eisenbahnrückgrat") bezeichnet, ihre Krankheitserscheinungen sind Kopf- und Rückenschmerzen, große allgemeine Schwäche, Schwindelanfälle, abnorme Tastempfindungen u. dergl. Zu den angeborenen Mißbildungen gehört die Rückgratsspalte (Spina bifida), die angeborene Spaltung der Rückenwirbel mit Ansammlung von seröser Flüssigkeit in einem walnuß- bis kindskopfgroßen, von den Rückenmarkshäuten gebildeten Sack, der, meist in der Lendengegend, der Wirbelsäule aufsitzt und durch eine Lücke im Wirbelkanal mit dessen Innerem in Verbindung steht.

Von den Krankheiten des Rückenmarks mögen folgende, auch dem Laien bekannte Erwähnung finden:

1. Die **spinale Kinderlähmung**, früher auch als essentielle Lähmung der Kinder bezeichnet, ist eine Entzündung der grauen Vorderhörner, welche hauptsächlich die dort liegenden Ganglienzellen beschädigt, danach auch zu Entartung der motorischen Nerven, der Muskeln und zu Lähmungen führt. Sie befällt als akute Infektionskrankheit, deren Erreger allerdings unbekannt ist, fast ausschließlich Kinder, sowohl Mädchen als Knaben, vom sechsten Monat bis zum Ende des dritten Lebensjahres, oft inmitten des vollsten Wohlbefindens, und läßt gar nicht so selten während des ganzen Lebens dauernde Lähmungen und Verkrümmungen der Extremitäten zurück. Der gewöhnliche Verlauf ist der, daß die bis dahin ganz gesunden Kinder plötzlich von Fieber, Bewußtlosigkeit, Krämpfen und anderen Hirnsymptomen befallen werden, und daß am nächsten oder übernächsten Tage nach dem Verschwinden der Krämpfe und der Wiederkehr des Bewußtseins eine schlaffe Lähmung einer oder mehrerer Extremitäten ohne Schmerzen und Störungen des Gefühls, aber mit erloschenen Sehnenreflexen bemerkt wird. In manchen Fällen verschwindet diese Lähmung nach einigen Tagen, und die Krankheit endet in Genesung; häufig aber bleibt die Lähmung bestehen, die gelähmten Glieder verfallen einer auffallenden Abmagerung, die sich auf Haut, Fettpolster, Muskeln und selbst die Knochen erstreckt, sind beständig kalt und bläulich verfärbt, bleiben im Wachstum zurück, und zu dem Schwund der gelähmten Glieder gesellen sich im weiteren Verlaufe der Krankheit mancherlei Verkrümmungen und Verunstaltungen derselben, namentlich der Fußgelenke. Die Behandlung während des Anfangsstadiums geschieht meist durch kalte Umschläge auf die Wirbelsäule und Abführmittel, freilich ohne großen Erfolg, später behandelt man die Lähmung durch rechtzeitige Anwendung der Elektrizität und methodische Vornahme gymnastischer Manipulationen (Massieren, Heilgymnastik); entstandene Verkrümmungen bedürfen einer sachkundigen chirurgisch-orthopädischen Behandlung, welche gegenwärtig namentlich durch Herstellung passender Stützapparate nach dem Vorgange Hessings auch in verzweifelten Fällen Großes leistet. Man kennt übrigens auch eine vom Hirn ausgehende, also „cerebrale" Kinderlähmung, welcher Entzündungen

in den Zentrallappen, sei es im Embryonalleben oder in den ersten Lebensmonaten, zu Grunde liegen.

2. Die **spinale progressive Muskelatrophie**. Auch bei dieser Krankheit unterliegen Ganglienzellen der Vorderhörner einer Entartung, welche aber nicht plötzlich eintritt, sondern langsam fortschreitet. Es entarten allmählich die motorischen Nervenfasern und einzelne Muskelfasern, beim Fortschreiten des Prozesses bleibt schließlich nur der bindegewebige Teil der Muskelfasern übrig. Die Krankheit befällt besonders das Halsmark und zuerst die von ihm versorgten kleinen Handmuskeln, schließlich aber sämtliche Arm- und Schultermuskeln. Die Empfindung bleibt normal, die untere Extremität bleibt meist verschont; die betroffenen Muskeln verlieren sehr an Umfang, sind gelähmt, zeigen fibrilläre Zuckungen. Die Ursache der Krankheit ist unbekannt, sie ist unheilbar. Eine ähnliche Erkrankung der motorischen peripheren Neuren ist im verlängerten Mark bekannt, das ab und zu auch Bulbus medullae genannt wird; daher heißt diese Krankheit progressive Bulbärparalyse. Man beobachtet eine stetig fortschreitende Lähmung der Muskeln, welche der Artikulation der Sprache und dem Schlingen dienen. Diese schreckliche, nicht so seltene Krankheit befällt meist Leute über vierzig Jahre und führt unter immer zunehmenden Qualen im Laufe von ein bis drei Jahren zum Tode; sei es durch allgemeine Schwäche, sei es durch Ersticken oder Lungenentzündung durch eindringende Speisen.

3. **Rückendarre** oder **Rückenmarksschwindsucht** (Tabes dorsalis) ist ein Entartungsprozeß der peripheren sensibeln Neuren. Derselbe verläuft hauptsächlich in den Nervenfasern zwischen Spinalganglion und Rückenmark und in den kurzen und langen Bahnen der Neuren im Rückenmark, und zwar betrifft die Krankheit besonders die Neuren der unteren Extremität. Außer diesen Bahnen erkranken aber zuweilen auch noch andere teils sensible zentrale, teils motorische (periphere und zentrale) Neuren. Man spricht dann von kombinierter Hirn- und Rückenmarkstabes. Am häufigsten gehen zuerst gewisse Reflexbahnen zu Grunde (fehlender Patellarreflex, Pupillenreflex). Man unterscheidet drei Stadien der Krankheit: 1. Das neuralgische, es treten heftige anfallsweise sich verschlimmernde Schmerzen auf, dazu fehlen die erwähnten zwei Reflexe. 2. Das sog. ataktische Stadium schließt sich meist erst an, wenn das erste lange Zeit bestanden hat. Es tritt die charakteristische Störung des Gangs ein, welche man Ataxie nennt, der Gang wird nämlich schleudernd, stampfend, ungeschickt; eigentliche Lähmungserscheinungen aber treten nicht auf. 3. Das paralytische Stadium. Die Ataxie wird hochgradig, es gesellen sich auch leichtere Lähmungserscheinungen hinzu. Blasenstörungen, welche schon im zweiten Stadium auftraten, werden stärker, Schmerz- und Temperaturempfindung wird in den beiden letzten Stadien abgestumpft. Dagegen kommen heftige qualvolle Anfälle von Erbrechen, Husten, Atemnot, Geschwürsbildungen vor. Statistisch ist festgestellt, daß diese im ganzen ziemlich seltene Krankheit ungewöhnlich häufig bei Männern vorkommt, welche syphilitisch infiziert waren, ohne daß man sie deshalb zu den eigentlichen syphilitischen Erkrankungen des Zentralorgans (hauptsächlich in Gummigeschwülsten und Schwartenbildung der Häute bestehend) rechnen dürfte. Die nicht bewiesene Ansicht, daß sie durch geschlechtliche Exzesse (ohne Infektion) entstehen könne, wird von Kurpfuschern benützt, um in ihren Schriften und Anpreisungen solche Personen zu ängstigen und zu teuren Kuren zu veranlassen, welche infolge geschlechtlicher Ausschweifungen zu Hypochondrie auf diesem Gebiete ohnedies geneigt sind. Die Behandlung verlangt neben Einhaltung der allgemeinen diätetischen Regeln nahrhafte, nicht zu schwere Kost, Ruhe oder nur mäßige Bewegung, Vermeidung von Überhitzung, Erkältung, von Anstrengungen des kranken Organs u. s. w., an ärztlichen Maßregeln: Bäder, Massage, Elektrizität, Narkotika. In den späteren Stadien hat man neuerdings durch Orthopädie und medikomechanische Behandlung große Erfolge in Erhaltung des Gehvermögens erzielt.

C. Erkrankungen einzelner peripherer Nerven mit bekanntem Sitz.

Neben den im Eingang geschilderten Beschädigungen (Druck auf die Nervensubstanz, Einwirkung von Giften, von Infektionskrankheiten u. s. w.) kennt man spontane (entzündliche?) Erkrankungen der Einzelnerven, sog. „rheumatische Nervenentzündung". — Bei schweren Erkrankungen der peripheren Nerven kommt es zu Entartung der Nervenfasern mit dem Ausgang in bindegewebige Umbildung derselben, leichtere Beschädigungen heilen im peripheren Nerven, im Gegensatz zum Rückenmark, nicht selten wieder so vollkommen aus, daß sich die normale Nervenfaser wieder herstellt.

Krankheiten der sensibeln peripheren Nerven verursachen teils *Gefühllosigkeit* im Ausbreitungsgebiet des Nerven als Symptom ganz aufgehobener Funktion, teils heftige *ausstrahlende Schmerzen* in dem betreffenden Gebiete als Reizungssymptom. Letztere sind für die Praxis von größerer Bedeutung als erstere. Die anfallsweise auftretenden Schmerzen, die sog. *Neuralgien*, entstehen im Anschluß an schwere Infektionskrankheiten (Malaria, Influenza), bei Diabetes, Syphilis, ferner durch Druck von Narben, Geschwülsten auf den Nerven, in Begleitung von Hautkrankheiten (Gürtelrose, Nesselsucht) und häufig aus unbekannter Ursache. Um die Neuralgie von einem zentral entstandenen Schmerzanfall zu unterscheiden, hat man, außer dem Nachweis der ebengenannten Ursachen folgende Merkmale: Der Schmerz muß bei Neuralgie *genau* dem Ausbreitungsgebiet des betreffenden Nerven oder Nervenastes entsprechen, und der Nerv ist besonders am etwaigen Austrittspunkte aus einem knöchernen Kanal druckempfindlich, ein Kennzeichen, welches deswegen oft zu verwerten ist, weil Nerven, die durch solche Kanäle austreten, besonders häufig von Neuralgien befallen werden. In den engen Kanälen kann Druck, z. B. durch entzündliche Anschwellungen, den Nerv besonders leicht beschädigen, da er nicht ausweichen kann. Hinsichtlich der *Behandlung der Neuralgien* ist zunächst nach der Entfernung der Ursache zu streben, was freilich oft nicht zu ermöglichen ist, sodann ist aber die Empfindlichkeit der Nerven so viel als möglich herabzustimmen. Der letztere Zweck wird neben *Ruhe* des schmerzenden Teiles in manchen Fällen durch *Kälte* (gewöhnlich wenn der schmerzende Teil im Anfang seines Leidens rot, heiß und geschwollen ist), viel häufiger aber durch *große Wärme* (so hoch, wie sie nur ertragen wird) erreicht. Von den inneren schmerzlindernden Mitteln übertreffen das *Morphium* — entweder innerlich eingenommen oder als subkutane Injektion unter die Haut gespritzt —, das *Kokain* und das *Chloralhydrat* alle übrigen, auch ist das *Chloroformieren* in manchen Fällen von Wert; doch wird häufig mit diesen Mitteln sehr großer Mißbrauch getrieben. Auch das *Elektrisieren*, sowie das *Massieren* erweisen sich zuweilen nützlich.

Am häufigsten treten Neuralgien auf:

a) Am **Kopfe** entweder als *Zahnreißen* oder als heftigere Schmerzen in der **Stirn** oder **über** und **in der Augenhöhle** (sog. *Ciliarneuralgie*), die stets eine genaue ärztliche Untersuchung der Nasenhöhle und besonders des Augapfels (durch den Augenspiegel) erfordern, oder als **Gesichtsschmerz**, auch *Fothergillscher Gesichtsschmerz* (nach dem englischen Arzt Fothergill 1773 benannt) und *Prosopalgie*, Tic douloureux, eine in Anfällen regelmäßig oder unregelmäßig wiederkehrende sehr schmerzhafte Affektion dieses oder jenes Zweiges des fünften Hirnnerven. Es tritt diese Neuralgie meist plötzlich oder nach einer spannenden, juckenden, kribbelnden Empfindung auf; bisweilen wird sie durch Gemütsbewegungen, Sprechen, Lachen, Kauen, Niesen, sowie durch Berührung hervorgerufen und kann ihren Sitz haben: unter dem Auge, am Nasenflügel, rings um den inneren Augenwinkel, an der Stirn, Wange, vor dem Ohre, am Kinn, in den Zähnen, oder auch in der Augen-, Nasen- und Mundhöhle, entweder als ein qualvolles Stechen, Reißen, Bohren oder Zermalmen. Nur selten bleibt der Schmerz auf einen Punkt fixiert, meistens zuckt er blitzschnell vorwärts, rückwärts, über nahe oder entfernte Stellen. Die Dauer des Anfalles ist sehr verschieden, bisweilen nur wenige Minuten, bisweilen stunden- und tage-, selbst monatelang (unausgesetzt oder in

Intervallen). Mitunter geht das Leiden von einem hohlen Zahne aus, der dann entfernt werden muß. Die besten Dienste scheint bei diesem fürchterlichen Leiden noch die örtliche und konsequente, energische Anwendung sehr hoher Wärme (in Gestalt heißer Umschläge und Dämpfe) zu tun. Chinin hebt den Gesichtsschmerz ziemlich sicher, wenn dieser dem Wechselfieber ähnlich (intermittierend), in regelmäßig sich wiederholenden Zwischenräumen auftritt. Manchmal helfen Einspritzungen von Morphium unter die Haut oder die Anwendung der Elektrizität, in sehr schweren Fällen die operative Ausschneidung (Resektion) des Nerven.

b) In der **Hüft- und Lendengegend.** Am unteren Teile des Rückens, über dem Kreuze, in der sog. Lendengegend, treten nicht selten festsitzende Schmerzen auf, die in den meisten Fällen ihren Sitz in den Weichteilen (besonders in den sehnigen und fleischigen Partien) haben, seltener ihren Grund in Krankheiten der Wirbelknochen, des Rückenmarks oder von Organen an der hinteren Bauchwand finden. Sehr oft werden diese Schmerzen, die den Namen „Lendenweh" (Lumbago) erhalten haben und häufig rheumatisch-entzündlicher Natur sind, fälschlicherweise als hämorrhoidale bezeichnet oder von Wüstlingen für Vorboten der Rückenmarksdarre angesehen. Entsteht ein Rückenschmerz plötzlich, dann tauft man ihn wohl auch „Hexenschuß", und dieser ist gewöhnlich, zumal wenn er beim Bücken, Heben schwerer Gegenstände und überhaupt bei anstrengenderen Körperbewegungen entstand, die Folge von Zerreißung einzelner Muskelbündel oder -fasern und verschwindet nach mehreren Tagen ganz von selbst. Das sog. rheumatische Lendenweh, welches in der Regel einer Erkältung zugeschrieben wird, entweder nur die eine oder beide Seiten einnimmt und die Bewegungen des Rumpfes (besonders das Aufrichten aus der gebückten Stellung), sowie das Niesen, Husten und Lachen sehr schmerzhaft macht, braucht zu seiner Heilung nur Ruhe (Liegen im Bett) und Wärme (warme Umschläge und Bäder, Massage).

Das Hüftweh (Ischias) ist ein heftiger, bald mehr festsitzender, bald nach dieser oder jener Richtung hin ziehender Schmerz in der Hüfte, der seinen Sitz in den muskulösen und sehnigen, oder in den knöchernen und nervösen Teilen der Beckengegend haben kann. Folgt der Schmerz von der hinteren Fläche des Beckens dem Verlauf des Hüftnerven bis zur Kniekehle und in die Waden oder selbst bis zum äußeren Knöchel hinab, so bezeichnet man das Leiden als hinteres Hüftweh; zieht er sich dagegen vorn im Bereiche des Schenkelnerven hin, dann heißt dieses Hüftweh das vordere. Bei diesen beiden Nervenleiden ist der Schmerz gewöhnlich periodisch aussetzend und wird durch den Druck auf den Nervenstamm und seine Zweige verstärkt oder hervorgerufen. Als veranlassende Ursachen werden besonders starke Erkältungen (Zugluft bei erhitztem Körper, Durchnässungen, Sitzen auf kalten Steinbänken, Schlafen auf feuchter Erde oder in der Nähe feuchter Wände), Überanstrengungen der Beine und anhaltender mechanischer Druck auf die Hüftnerven (durch vieles Sitzen auf harten Stühlen, hartnäckige Stuhlverstopfung, Vergrößerung der Gebärmutter) angegeben. Oft genug ist das Hüftweh ein sehr langwieriges Übel, welches die Ernährung und das Wohlbefinden des Kranken sehr beeinträchtigen kann. Von allen dagegen empfohlenen Mitteln verdient keines eine solche Empfehlung, wie die Wärme, aber diese muß in ziemlich hohem Grade und anhaltend angewendet werden. Zu diesem Behufe dienen entweder warme Umschläge oder noch besser Bäder, in denen durch öfteres Zulassen heißen Wassers fortwährend ein hoher Temperaturgrad erhalten wird, und in denen sich der Kranke stundenlang aufhalten muß. Noch wirksamer als warme Wasserbäder sind oft heiße trockene Sandbäder, lange hintereinander (stundenlang) genommen. Mitunter bringen die Elektrizität (namentlich der konstante Strom) sowie die Massage rasche Heilung. Daß übrigens alle am Hüftweh Leidenden für möglichste Ruhe des erkrankten Gliedes (am besten durch längeres Bettliegen) und für regelmäßige Stuhlentleerung sorgen müssen, ist selbstverständlich.

Empfindungslosigkeit (Anästhesie) ist entweder eine vollständige oder unvollständige; bei der ersteren rufen Reize, die auf die äußeren Endapparate der Nerven einwirken, namentlich Druck und Temperaturveränderungen, gar keine, bei der letzteren nur sehr undeutliche Empfindungen hervor. Bei der unvollständigen Empfindungs-

lähmung entstehen häufig sog. Parästhesien, d. h. Empfindungen von „Taubsein", „Pelzigsein", „Kribbeln" oder „Eingeschlafensein", die dem Kranken sehr lästig werden können. Vorübergehende Anästhesien treten ein nach Erkältungen und Durchnässungen, nach Quetschungen und Druck auf die Nerven, nach Vergiftungen mit Opium, Chloral, Chloroform und Schwefeläther (worauf die Anwendung dieser Mittel zum künstlichen Anästhesieren bei Operationen beruht), sowie bei der chronischen Bleivergiftung, während dauernde Empfindungslähmung bei der Zerstörung der betreffenden Nerven, sowie bei manchen Hirn- und Rückenmarkskrankheiten beobachtet wird. Die Behandlung besteht in spirituösen Einreibungen, in Massierung und Knetung des betreffenden Gliedes, kalten Duschen und der sachkundigen Anwendung der Elektrizität; mitunter können operative Eingriffe (Entfernung von Narben, Geschwülsten u. dergl.) erforderlich werden.

Von den durch Erkrankung peripherer Einzelnerven hervorgerufenen, auf das Verbreitungsgebiet des betreffenden Nerven beschränkten Krämpfen sind zu nennen:

a) Der **Gesichtskrampf** oder **mimische Gesichtskrampf**, Tic convulsif, besteht in wechselnden oder andauernden krampfhaften, grimassenartigen Verzerrungen und Zuckungen des Gesichts, die auf einer krankhaften Erregung des mimischen oder Gesichtsnerven beruhen und meist auf dem Wege des Reflexes durch Erkältungen, heftige Gemütsbewegungen (Zorn, Schreck u. dergl.) oder durch entzündliche Vorgänge in den Kiefern, Zähnen oder Augen hervorgerufen werden. Häufig werden beide Gesichtshälften von dem Krampfe befallen, andere Male nur die eine Hälfte des Gesichts, und dann gewährt das unaufhörliche tolle Gesichter- und Grimassenschneiden, welches die eine Gesichtshälfte befällt, einen höchst sonderbaren Kontrast gegen die eisige Ruhe der anderen Hälfte. Selbst in der Nacht hören die Anfälle nicht immer auf, sondern dauern bei manchen Kranken, wenn auch in geringerer Häufigkeit, fort; meist werden sie durch Sprechen, willkürliche Bewegungen, heftige Lichteindrücke, laute Geräusche und Gemütserregungen verschlimmert. Die Krankheit hat meist einen chronischen Verlauf und ist oft schwer heilbar; am meisten ist noch in frischen rheumatischen Fällen von Dampfbädern und energischen Schwitzkuren, späterhin von der Anwendung des elektrischen Stromes zu erwarten.

b) Der **Kaumuskelkrampf**, auch Trismus genannt, eine tonische Krampfform, ist häufiger durch Erkrankung des Zentralorgans als der peripheren Nerven hervorgerufen (s. Tetanus S. 708).

c) Der **Krampf des elften Gehirnnervs** ist bald mehr klonisch, bald mehr tonisch. Im ersten Fall und wenn beide Nerven erkrankt sind, ist der Kopf in beständig nickender Bewegung; man nennt dies Salaamkrämpfe, ist der Krampf tonisch und auf einen der Nerven beschränkt, so kommt es zu dem „schiefen Hals". Die Behandlung beim Nickkrampf ist wie beim Gesichtskrampf; beim schiefen Hals ist sie chirurgisch.

d) **Schluchzen** ist ein klonischer Zwerchfellskrampf; bekannt ist auch der Wadenkrampf. Die Ursache dieser Krämpfe ist freilich nicht immer eine Beschädigung des betreffenden peripheren Nerven, meist handelt es sich um Reflexkrämpfe, wobei vielleicht eine zentrale Disposition und eine peripherisch wirkende auslösende Ursache besteht. So auch bei den sog. Beschäftigungskrämpfen, von welchen der bekannteste der Schreibkrampf ist.

e) Der **Schreib-** oder **Schreiberkrampf** (Fingerkrampf, Mogigraphie), ein sehr lästiges Leiden, befällt entweder die Finger oder auch noch die Hand und selbst noch den Vorderarm; am häufigsten äußert er sich in den Beugemuskeln der Finger und bewirkt ein widernatürlich festes Andrücken des die Feder haltenden Daumens gegen den Zeige- und Mittelfinger. Dieser Fingerkrampf kann sich aber auch der ganzen Hand mitteilen, so daß sich diese klauenartig ballt; manchmal wird die Hand sogar nach dem Vorderarm hinauf einwärts gezogen (tonische Krampfform). In anderen Fällen streckt sich plötzlich, bisweilen nach vorheriger krampfhafter Zusammenziehung, dieser oder jener Finger, und die Feder fällt aus der Hand oder wird in die Hohlhand

hin- und fortgeschnellt, oder macht Krickelkrackel; bei höheren Graden des Leidens wird mitten im Schreiben die Hand plötzlich über das Papier fortgeschnellt, lange Striche und Tintenflecke hinterlassend (klonische Form). Fast immer ist der Schreibkrampf mit einem Ermüdungsgefühl oder mit Schmerz der die Feder haltenden und bewegenden Teile verbunden, ja es kann sich der Schmerz sogar von den Fingern am Arme hinauf bis zur Schulter erstrecken. — Ähnliche Krämpfe durch überwiegend einseitigen Gebrauch einzelner Muskeln kommen vor: bei Klavier- und Violinspielern, bei Näherinnen, Schneidern, Schustern (durch die Pfrieme), Zeichnern, Schriftsetzern, Uhrmachern, Telegraphisten, Schmieden, Zigarrenarbeitern und Viehmägden (Melkerkrampf).

Als Ursache des Schreibkrampfes wird angesehen: eine falsche Methode des Schreibunterrichts, der Federhaltung und der Körperstützung beim Schreiben; der Gebrauch der (besonders harten) Stahlfedern, sowie schwerer, harter und zu dünner Federhalter, rauhes Papier; zu lange anhaltendes Schreiben (zumal im Winter im kalten Lokale). Hervorgerufen wird er dadurch, daß die Empfindungsnerven der die Feder umfassenden Finger, wenn sie die drückende Feder fühlen, infolge eines Reflexes im Rückenmark oder Gehirn die benachbarten und mit ihnen in Verbindung stehenden Bewegungsnerven (der Finger, der Hand oder des Armes) zum krampfhaften Zusammenziehen veranlassen. Man nennt deshalb den Schreibkrampf mit Recht auch einen Reflexkrampf. Bei Wahrnehmung der ersten Spuren des Schreibkrampfes schreibe der Kranke nur mit weichen, langschnabeligen Federn (Spulen oder Gänsekielen, Sönneckens Federn), die den Grundstrich beim Herunterziehen ohne allen stärkeren Nachdruck bilden; er gewöhne sich an eine flüchtigere Handschrift (nach der amerikanischen Schreibmethode, welche die Haupttätigkeit der Finger in den aufsteigenden Haarstrich des Buchstabens legt), er wähle verschieden geformte, dickere, rauhere, leichtere Federhalter aus Korkholz, bringe etwas Klebwachs an den Halter da an, wo sich die Fingerspitzen anlegen, und stütze sich beim Schreiben auf den linken Vorderarm und Ellenbogen, während der rechte Arm locker in der Mitte des Vorderarms aufzulegen ist; auch darf der Kranke beim Schreiben nicht die ganze Hand oder gar den Arm, sondern nur die Finger bewegen. Mitunter bessert sich der Schreibkrampf, wenn das Schreiben monatelang ausgesetzt wird. Mitunter wird durch die Anwendung der Elektrizität (konstanter Strom) Heilung erzielt. Auch ist das Übel wiederholt durch fachkundige Massage (Knetung) der betreffenden Muskeln in Verbindung mit einer zweckmäßigen kalligraphischen Methode dauernd beseitigt worden. Zuweilen ist man genötigt, zur Schreibmaschine seine Zuflucht zu nehmen.

Von den Lähmungen durch Erkrankung peripherer Nerven ist die bekannteste:

a) Die **mimische Gesichtslähmung** oder Fazialislähmung, auch nach dem englischen Ärzte Charles Bell Bellsche Lähmung oder Prosoplegie („schiefes Gesicht") genannt, ist eine öfters vorkommende Lähmung des siebenten, die Gesichtsmuskulatur versorgenden Gehirnnerven (Nervus facialis, s. S. 224), die eine sehr auffallende Entstellung des Gesichts zur Folge hat. Gewöhnlich betrifft die Lähmung nur eine Seite des Gesichts, seltener beide. Die Muskeln der gelähmten Seite sind vollkommen unbeweglich, schlaff und ausdruckslos, ohne alle Falten- und Runzeln, was namentlich beim Lachen, Weinen und ähnlichen Bewegungen auffällt; die Kranken haben die Fähigkeit verloren, die Stirn zu runzeln, die Augenlider zu schließen, zu lachen und die Lippen zu bewegen; das Auge steht auffallend weit offen, der Mundwinkel der gelähmten Seite steht etwas tiefer, und der ganze Mund erscheint schief nach der gesunden Seite verzogen. Am häufigsten entsteht die mimische Gesichtslähmung nach starken Erkältungen (Ausblick aus dem Fenster mit erhitztem Kopf bei kaltem Wind, Eisenbahnfahrt bei offenem Fenster nach vorausgegangener Erhitzung, Schlafen in der Nähe einer feuchten kalten Wand u. dergl.), sowie nach Verletzungen (namentlich nach Ohrfeigen und nach Knochenbrüchen des Felsenbeins), chronischen Ohrenleiden und ähnlichen entzündlichen Vorgängen innerhalb der Schädelhöhle. Der Verlauf der Gesichtslähmung ist häufig sehr langwierig; die rheumatischen Lähmungen verschwinden gewöhnlich nach einigen Wochen oder Monaten von selbst, während die Lähmungen durch Druck von Geschwülsten, durch Ohreiterungen und ähnliche Prozesse, die zur teil-

weisen Zerstörung des Gesichtsnerven führten, natürlich unheilbar sind. Die Behandlung besteht in frischen rheumatischen Fällen in warmen Umschlägen, Watteeinhüllungen, Dampfbädern und spirituösen Einreibungen; späterhin ist am meisten von der Anwendung der Elektrizität (des konstanten Stroms) zu erwarten.

b) Als weitere Lähmungen peripherer Nerven sind zu nennen die des dritten und neunten Gehirnnerven nach Diphtheritis, wodurch die Lähmungserscheinungen am Auge und weichen Gaumen zu stande kommen — bekanntlich heilen sie meist nach einigen Wochen von selbst.

c) Die Lähmung des Radialnerven (am Vorderarm) nach Bleivergiftung bei Malern und anderen Arbeitern, welche mit Blei und seinen Präparaten zu tun haben. Hier ist Verhütung weiterer Schädigung durch Blei nötig, Elektrisieren nützlich. Gleichzeitige Erkrankung vieler peripherer Nerven wird unter dem Namen multiple Neuritis beobachtet im Gefolge von Infektionskrankheiten, namentlich Influenza und Diphtheritis, von Vergiftungen, als Alkoholismus, Blei- und Arsenvergiftung. Je nachdem Lähmungen, schmerzhafte Empfindungen oder Gefühllosigkeit, endlich die bei der Tabes dorsalis beschriebene Ataxie vorherrscht, unterscheidet man eine motorische, sensible oder ataktische Form. Die Reflexe erlöschen in dem befallenen Gebiet, Druck auf die Nervenstämme und die Muskulatur ist meist recht schmerzhaft. Die Krankheit geht nach Wochen und Monaten häufig in vollkommene Genesung über, schwere Fälle können durch Lähmung der Atemmuskeln zum Erstickungstod führen. Solche Kranke sind schon durch vielstündige Unterhaltung künstlicher Atmung gerettet worden, wozu aber viele Hilfskräfte notwendig sind. Kranke mit schwerer Neuritis, z. B. nach Diphtherie, müssen also vor der Erstickungsnot in eine Klinik gebracht werden, wo solche Hilfskräfte zu Gebot stehen, und das Unterlassen dieser Maßregel kann sie das Leben kosten. Die multiple Neuritis kann auch als selbständige Infektionskrankheit (mit unbekanntem Erreger) unter Fiebererscheinungen auftreten. Man hielt diese Form früher für eine Rückenmarkskrankheit und bezeichnete sie als „Landrysche Paralyse". Der Ausgang dieser letzteren Krankheit ist meist ungünstig.

D. Gehirnerkrankungen von unbestimmtem Wesen und Sitz.

1. Die **Epilepsie** oder **fallende Sucht**, das böse Wesen oder die Staupe, besteht in allgemeinen Krämpfen, hauptsächlich des Rumpfes und der Gliedmaßen, mit Verlust des Bewußtseins (also auch der Empfindung), die in einzelnen, meist unregelmäßig und plötzlich erscheinenden Anfällen auftreten. Die Epilepsie ist eine chronische Nervenkrankheit, die bisweilen, aber selten, von selbst heilt; ihr Sitz ist im Gehirn zu suchen, und manche Ärzte halten es nach Versuchen an Tieren für wahrscheinlich, daß derartige epileptische Krämpfe auf einer plötzlich eintretenden Blutleere des Gehirns beruhen, die durch eine plötzliche krampfartige Verengerung der das Blut zum Gehirn führenden Arterien bedingt ist. Die meisten Ärzte aber halten diese Erklärung nicht für ganz befriedigend, sondern sind der Ansicht, daß man die Ursachen und inneren Vorgänge bei der gewöhnlichen, sog. idiopathischen Epilepsie nicht kennt. Der epileptische Anfall beginnt in den meisten Fällen plötzlich, ohne alle Vorboten; der Kranke stürzt, wenn er geht, steht oder sitzt, bewußtlos, manchmal mit einem grellen Schrei, entweder auf den Hinterkopf oder auf eine Seite, höchst selten nach vorn über, und es beginnen sodann allgemeine oder örtliche Krämpfe der verschiedensten Art (des Kopfes, Gesichts, Rumpfes und der Extremitäten), die gewöhnlich einige Minuten, höchstens eine Viertelstunde andauern und nach und nach immer mehr in Starrkrämpfe des Rumpfes und der Glieder, denen ein schlafsüchtiger Zustand folgt, übergehen. Gewöhnlich ist das entweder bläuliche oder bleiche Gesicht verzerrt, das Auge starr oder wild umherrollend, die Pupille erweitert und unbeweglich, vor dem Munde steht Schaum, die Zähne knirschen oder die Kiefer sind fest geschlossen, die Zunge wird bisweilen zwischen den Zähnen zerbissen, die Hände sind geballt und die Daumen sind eingeschlagen; das Atmen ist beschleunigt, kurz, keuchend oder röchelnd; der Kranke ächzt,

schreit oder stöhnt; Urin, Kot oder Samen werden nicht selten und stoßweise entleert; auch kommen mitunter Blutungen zu stande. An Stelle dieser Anfälle treten bisweilen nur Schwindel, Stierwerden der Augen, Gesichtsverzerrungen oder ein plötzlicher Anfall von Tobsucht oder Wahnsinn oder auch ein rauschartiger Zustand ein. Die Zahl der Anfälle ist sehr verschieden; während bei manchen Kranken Wochen und Monate, selbst mehrere Jahre vergehen, ehe ein neuer Anfall eintritt, werden andere Kranke täglich von einem, selbst mehreren Anfällen heimgesucht. Die Epilepsie kommt häufig vor; die statistischen Angaben schwanken zwischen 1 bis 6 Epileptikern auf 1000 Personen. Frauen werden gleich häufig wie Männer betroffen. Am häufigsten bricht die Krankheit zwischen dem 7. und 20. Lebensjahre aus, doch kann sie in vereinzelten Fällen auch im späteren Alter noch zur Entwicklung kommen. Epileptiker werden nach längerer Krankheit nicht selten allmählich geistig stumpf oder fast blöde, auch ihr Charakter ändert sich nach der Richtung, daß sie gewalttätig und jähzornig werden. Wenn man von epileptischem Irresein spricht, handelt es sich teils um die eben erwähnten Anfälle von Tobsucht u. s. w., teils um dieses Endstadium der Krankheit mit Jähzorn und Verblödung.

Bisweilen gehen dem epileptischen Anfalle Vorboten von sehr unbestimmter Dauer voraus, und diese sind sehr verschiedener Art. Vor allem gehört hierher die sog. Aura epileptica, d. i. ein Gefühl von einem heißen oder kalten Hauche oder Luftzuge, der von den tieferen Körperstellen zum Kopfe aufsteigt, worauf sofort das Bewußtsein verschwindet und der Anfall beginnt. Anstatt des Luftzuges werden von manchen Kranken aber ein Kribbeln (besonders in den Finger- und Zehenspitzen), oder allgemeine Hitze, Schmerz (besonders des Kopfes) und den elektrischen ähnliche Zuckungen wahrgenommen; auch gehen nicht selten Zittern, Gähnen, Niesen, Sinnestäuschungen, Schwindel, Verstimmung, Traurigkeit, große Reizbarkeit, Gedankenlosigkeit und ähnliche Nervenstörungen dem Anfalle voraus. — Das Ende des Anfalles tritt wie der Anfang bisweilen plötzlich ein, wobei die Muskeln mit einem Male erschlaffen; manchmal zeigt sich dagegen ein allmählicher Nachlaß, und einem tiefen Seufzer folgt ein ruhiger Schlaf; zuweilen gehen Aufstoßen, Erbrechen, Schweißausbruch u. dergl. dem Erwachen voraus. Nach der meistens allmählichen Wiederkehr des Bewußtseins bleiben bei vielen Epileptischen Schmerzen und Wüstheit des Kopfes, Mattigkeit und mancherlei andere Störungen, gewöhnlich noch etwa 24 Stunden, jedoch auch selbst wochenlang zurück. Erinnerung an den Anfall ist nicht vorhanden. — Erheuchelte Epilepsie läßt sich bisweilen von der wahren durch die Empfindlichkeit der Pupille beim Einfallen des Sonnen- oder Kerzenlichtes (wobei sie sich verengert) unterscheiden; bei der wahren Epilepsie sind die Pupillen weit und reagieren nicht im geringsten auf einfallendes Licht. Hat man einem Epileptischen die eingeschlagenen Daumen mit Gewalt geöffnet, so bleiben sie offen bis zum Ende des Anfalles oder schließen sich nur wieder bei dem Eintritte neuer Konvulsionen, während der Heuchler den Daumen sofort wieder einschlägt.

Hinsichtlich der Verhütung der Epilepsie ist es von größter Wichtigkeit, in solchen Familien, in denen die Krankheit als erbliches Übel herrscht, die Verheiratung der Mitglieder untereinander streng zu verbieten und bei der Pflege und Erziehung der in einer solchen Ehe erzeugten Kinder die größte Sorgfalt walten zu lassen; geistige Anstrengungen dürfen nicht stattfinden, namentlich des Abends nicht, damit die Kinder einen ruhigen, möglichst wenig durch Traumbilder gestörten Schlaf genießen. Am besten tut solchen Kindern ein jahrelanger Aufenthalt auf dem Lande, wo sie am besten ihren Körper im Freien gehörig austummeln und abhärten können. Epileptische Mütter dürfen ihre Kinder nicht selbst nähren, sondern müssen für eine gesunde Amme sorgen. — Die Behandlung der Krankheit erfordert vor allem ein sorgfältiges diätetisches Verhalten, namentlich die strengste Fernhaltung jedweder gemütlichen Aufregung und geistigen Überanstrengung, ebenso aber auch des Müßiggangs und der apathischen Trägheit; am wohltuendsten wirkt für den Kranken ein zweckmäßiger Wechsel zwischen Ruhe, Beschäftigung und Aufheiterung. Wiederholt sind Epileptische durch eine durchgreifende Veränderung der gesamten Lebensweise (Vertauschung einer sitzenden Lebensweise mit der Beschäftigung eines Landwirts, Gärtners u. dergl., wie schon vor Jahrtausenden

von Hippokrates empfohlen) dauernd von ihrer Krankheit befreit worden. Von besonderer Bedeutung ist die Regulierung der Diät: der Epileptische vermeide alle Exzesse im Essen und Trinken, enthalte sich der alkoholischen Getränke am besten ganz, sei mäßig im Tabakrauchen. Durch kühle Waschungen und Abreibungen wird vielleicht die Reizbarkeit der Empfindungsnerven abgestumpft und so die reflektorische Erregung der Anfälle vermindert. Geschlechtliche Erregungen und Unarten (Onanie) wirken sehr nachteilig und sind deshalb durchaus zu verhüten. Die arzneiliche Behandlung der Krankheit (mit Zinksalben, Brom, Atropin u. a.), sowie die Anwendung der Elektrizität oder etwaige operative Eingriffe müssen selbstverständlich dem Arzte überlassen bleiben. All die zahllosen Geheimmittel gegen Epilepsie sind nichtsnutziger Schwindel, der nur dem Geldbeutel ihrer gewissenlosen und marktschreierischen Fabrikanten nützt; wo ein solches Mittel wirklich einmal Erfolg gehabt zu haben scheint, hat es sich wohl immer um Selbstheilung der Epilepsie gehandelt. Bei Kindern achte man auf Würmer (besonders auf Spul- und Bandwürmer) und treibe vorhandene ab.

Den epileptischen Anfall durch eingreifende Maßregeln (Umbinden der Gliedmaßen, Anspritzen von kaltem Wasser, Zusammendrücken der Halsadern, Ausbrechen des eingeschlagenen Daumens, starkes Festhalten des Kranken) verhüten oder verkürzen zu wollen, ist nicht rätlich, da es scheint, als ob er durch das Austoben und den nachfolgenden Schlaf den Kranken auf längere Zeit erleichterte, während durch seine Unterdrückung das Befinden des Kranken im allgemeinen verschlechtert würde. Damit ist aber nicht gesagt, daß man durch grobe Anlässe (heftige Gemütsbewegungen, übermäßige Anstrengungen und Ausschweifungen, starke Hitze oder Kälte) den Anfall unnötigerweise hervorrufen soll. Im Anfalle selbst sorge man dafür, daß der Kranke sich beim Hinstürzen und Herumwerfen nicht beschädigen kann, man lasse ihn bewachen und unterstützen, doch alles ohne Gewaltsamkeit. Man löse alle beengenden Kleidungsstücke (Halsbinde, Weste, Korsett, Gürtel u. s. w.), entferne alle Sachen, womit sich der Kranke beschädigen könnte, reinige den Mund vom Schaum u. s. w. Kennt der Kranke oder seine Umgebung ungefähr die Zeit des Eintrittes des Anfalls, dann werde der Anfall zu Hause auf einer Decke oder im niedrigen Bette abgewartet. Nach dem Anfalle reiche man dem Kranken ein Glas Wasser oder eine Tasse Kaffee und lasse ihn ordentlich ausschlafen.

Bestehen Krankheitsherde (Eiteransammlung, Narben u. s. w.) in der grauen Rinde der Zentralwindungen, so können Reize, welche diesen Bezirk treffen, sog. partielle Epilepsie verursachen. Es kommt von dem Krankheitsherd aus zu einer sukzessiven Erregung sämtlicher motorischen Zentren in der Reihenfolge, wie sie im Großhirn liegen (s. Tafel XVII) und die Krampfanfälle spielen sich in derselben Reihenfolge in der gegenüberliegenden Körperhälfte ab, können übrigens durch die Kommissurenbahnen auch auf die andere Körperhälfte übertragen werden. Diese Rindenepilepsie (auch Jacksonsche Epilepsie genannt) ist nicht selten durch chirurgische Eingriffe auf die Dauer geheilt worden.

Bei Kindern in den ersten Lebensjahren führen alle möglichen Erkrankungen (Zahnen, Magen- und Darmkrankheiten, englische Krankheit, Fieber aller Art) zu allgemeinen epileptiformen Krämpfen, welche jedoch selten später in richtige Epilepsie übergehen. Neben Beseitigung der Ursachen ist hier die Behandlung nach dem einzelnen Fall zu richten: kühlendes Verfahren bei hohem Fieber, Abhaltung von Haut- und anderen Reizen, laue und warme Bäder. Innerlich gibt man auch hier Bromsalze.

Stürmische epileptiforme Anfälle kommen zuweilen bei Gebärenden und Wöchnerinnen vor, meist im Gefolge einer Nierenkrankheit, die bei Schwangeren nicht selten gefunden wird, einer Art von chronischer parenchymatöser Nierenentzündung. Man spricht von Eklampsie, wenn eine Gebärende von solchen, sehr gefährlichen Krämpfen befallen wird.

2. Der **Veitstanz** oder die Muskelunruhe (Chorea) ist eine mit Fortdauer des vollen Bewußtseins einhergehende klonische Krampfkrankheit der willkürlichen Muskeln, durch die ungewöhnliche und seltsame Bewegungen der Glieder oder des Rumpfes,

Kopfes und Gesichtes, absichtslos oder geradezu der Absicht des Kranken zuwider, ausgeführt werden. Gewöhnlich beginnt die Krankheit ganz allmählich und gibt sich zunächst dadurch zu erkennen, daß die Muskelbewegungen anders ausfallen, als sie beabsichtigt waren, und dem Kranken zuerst gewöhnlich den Vorwurf der Ungeschicklichkeit zuziehen; später treten die Bewegungen häufiger, schließlich unausgesetzt ein und werden in ihrer Unnatürlichkeit immer auffälliger. In tiefem Schlafe schweigt der Krampf gänzlich, bei unruhigem Schlafe dauert er in geringerem Grade fort. Das Kindes- und Jugendalter bis zur Pubertät, besonders das weibliche Geschlecht und zarte, nervöse Konstitutionen, schnelles Wachstum disponieren zu diesen Krämpfen. Als Gelegenheitsursachen sieht man vorzugsweise an: starke psychische Eindrücke (Schreck, Furcht), Nachahmungstrieb, Onanie, Eingeweidewürmer. Daß der Veitstanz in einem nahen Zusammenhang zu dem akuten Gelenkrheumatismus steht, ist unzweifelhaft. Die Dauer der Krankheit beträgt meistens sechs bis acht Wochen, bisweilen mehrere Monate. — Die Behandlung bestehe nur in Anwendung körperlicher, geistiger und geschlechtlicher Ruhe, methodischen lauen Abreibungen, nahrhafter, leichtverdaulicher Nahrung und reiner Luft; durch zweckmäßige gymnastische Übungen ist allmählich die Willensherrschaft im Muskelsystem wiederherzustellen. Von den Arzneimitteln erweisen sich häufig Salizylsäure und ihre Präparate, Arsenik, bei Blutarmen stärkende Diät und Eisen von Vorteil. Da nicht selten der Veitstanz durch öfteres Sehen verwirrter Bewegungen (mittels des Nachahmungstriebes) hervorgerufen wird, so ist bei Behandlung solcher Kranken auch auf die Umgebung zu achten; namentlich sind Schulkinder, die an Veitstanz erkrankt sind, bis zu ihrer vollständigen Genesung von der Schule vollständig fernzuhalten, da wiederholt infolge der Nachahmung in Schulen und Pensionaten ein nahezu epidemisches Auftreten des Veitstanzes beobachtet wurde.

3. Bei der **Starrsucht** oder Katalepsie werden die gesamten Muskeln des Körpers plötzlich starr, und der Kranke bleibt nun (minuten- und stunden-, selten tagelang) unbeweglich, wie bezaubert, in demselben Zustande, derselben Stellung verharren, in der er sich eben befand. Die Gliedmaßen haben eine wachsähnliche Biegsamkeit, sie lassen sich ohne großen Widerstand in jedwede Lage bringen und verharren dann darin. Die Gesichtszüge des Kranken sind ruhig, unbeweglich, das Auge meistens offen, stier und mit unbeweglicher Pupille, die Sinne sind unempfindlich. Das Bewußtsein ist bald erhalten, bald geschwunden. Nach dem Anfalle, aus dem der Kranke wie aus tiefem Schlafe und ohne Erinnerung an das Vorgefallene erwacht, fährt er oft sogleich in derselben Handlung und Rede fort, in welcher ihn der Anfall überraschte. Über diese ziemlich seltene Krankheit ist noch das tiefste Dunkel gebreitet. Nur äußerst selten tritt sie als selbständiges Leiden bei sonst gesunden Personen (namentlich infolge von Schreck und anderen Gemütsaffekten) auf, häufiger bei Geisteskranken, insbesondere Melancholisten, sowie bei hysterischen Frauen. Zuweilen wird die Starrsucht simuliert, doch kann ein solcher Betrug mit Hilfe der Elektrizität leicht entlarvt werden. Die Behandlung besteht in kräftigen Hautreizen (kaltem Anspritzen), reizenden Klistieren; außerhalb der Anfälle in einem vernünftigen körperlichen und psychischen Verhalten (s. unten bei der Hysterie).

4. Die **Glotzaugenkrankheit** oder **Basedowsche Krankheit** (nach dem Magdeburger Arzt Basedow benannt, der sie zuerst beschrieb) ist ein Nervenleiden, dessen Ursache unbekannt ist. Sie gibt sich durch starkes Herzklopfen, durch eine auffallende Schwellung der Schilddrüse sowie durch stärkeres Hervortreten der Augäpfel aus ihren Höhlen (sog. Glotzauge) zu erkennen. Ferner beobachtet man dabei Zittern, Hitzegefühl, abnormes Schwitzen. Die Krankheit findet sich vorwiegend beim weiblichen Geschlecht, namentlich bei bleichsüchtigen Mädchen, und zieht sich meist jahrelang hin; bisweilen entwickelt sie sich auch nach Kopfverletzungen oder heftigen und anhaltenden Gemütserregungen. Die Behandlung ist im allgemeinen dieselbe wie bei allen Nervenkrankheiten unbekannten Ursprungs: Bewahrung vor allen schädigenden Einflüssen. Körperliche Ruhe ist wegen der Erregung des Herzens hier von besonderer Wichtigkeit, zur Bekämpfung des Herzklopfens ist Eisblase und Digitalis zuweilen nicht zu entbehren. Mitunter kann durch teilweise Entfernung des Kropfs Besserung herbeigeführt werden.

E. Hirnkrankheiten unbekannten Wesens und Sitzes mit Vorwiegen von psychischen Krankheitserscheinungen.

Die im folgenden Abschnitt zu beschreibenden Krankheiten bilden den Übergang zu den eigentlichen Geisteskrankheiten und müssen, wie diese, einstweilen als rein funktionelle Störungen im Zentralorgan bezeichnet werden, da ihre anatomische Grundlage gänzlich unbekannt ist. Wie die Geisteskrankheiten, so hat namentlich eine Krankheit aus dieser Gruppe, die Neurasthenie, in neuerer Zeit an Häufigkeit sehr zugenommen. Unvernünftige Erziehung im Elternhause, geistige Überbürdung und einseitige Dressur unserer Schuljugend, das fieberhafte Jagen nach Geld und Ehrenstellen, angespannte Geistesarbeit abwechselnd mit übertriebener Genußsucht, der rastlose Kampf um das Dasein begünstigen, wie die Entstehung aller Hirnkrankheiten, so insbesondere die Entstehung dieser funktionellen Störungen, welcher entgegenzuarbeiten eine dankbarere Aufgabe für den Arzt und Erzieher ist, als die Behandlung der ausgebrochenen Krankheit. — Wenn man diese funktionellen Hirnkrankheiten (Geisteskrankheiten eingeschlossen) gewöhnlich Nervenleiden nennt, so denkt jedenfalls der Sachkundige dabei nicht an die Nerven im engeren Sinne des Worts, d. h. die peripheren Nerven, denn der Sitz dieser Krankheiten ist in erster Linie im Gehirn zu suchen, ohne daß freilich ein Übergreifen derselben auf andere Teile des Nervensystems selten oder gar unmöglich wäre.

1. **Hysterie** oder Mutterstaupe, Mutterweh, Mutterplage nennt man eine vorzugsweise dem weiblichen Geschlecht eigentümliche krankhaft vermehrte Empfindlichkeit des Nervensystems, besonders auch des Gemütslebens, die unter sehr verschiedenartigen Gestalten auftreten und das Leben der Kranken wie ihrer Umgebung sehr verbittern kann. Diese nervöse Überempfindlichkeit wurde früher ausschließlich von krankhaften Affektionen im Geschlechtssysteme (am häufigsten der Gebärmutter, Hystera, Uterus) hergeleitet, daher der Name. Stets kommen dabei, selbst bei ganz gewöhnlichen Eindrücken auf die Nerven, Erscheinungen von heftiger Nervenreizung und von Überstrahlung dieser Reizung auf viele andere Nerven zum Vorschein, so nicht selten Reflexkrämpfe unter dem Namen hysterische Krämpfe. Diese Krämpfe, die bisweilen plötzlich, nicht selten aber erst nach vorhergegangenem Unwohlsein ausbrechen, nehmen bald den Charakter von epileptischen, bald den von Starrkrämpfen an und werden das eine Mal durch Gemütseindrücke (Schreck, Ärger), das andere Mal durch geringe Störungen in diesem oder jenem Organe (Diätfehler) hervorgerufen. Zuweilen tragen die Verdauungsorgane die Schuld an solchen Anfällen, wenn Obstruktionen, Gasanhäufungen (daher der alte Name „Vapeurs" für die Hysterie), Würmer, Katarrhe u. dergl. vorhanden sind. Am häufigsten findet sich die Krankheit bei kinderlosen oder unglücklich verheirateten Frauen, bei Witwen und alten Jungfrauen, und hier wird sie nicht zum mindesten durch das niederschlagende Bewußtsein eines verfehlten Lebens hervorgerufen und befördert. Die Tatsache, daß willenskräftige, pflichtbewußte und tätige Frauen selten an Hysterie erkranken, beweist hinlänglich, daß dieses Leiden durch eine vernünftige körperliche und geistige Erziehung in vielen Fällen zu verhüten oder wenigstens zu mäßigen ist. Die körperliche Erziehung muß sich von jeder Verweichlichung fernhalten, Mädchen müssen (wie Kinder überhaupt) frühzeitig und konsequent angehalten werden, Schmerzen ruhig und gelassen zu ertragen, d. h. ihre Aufmerksamkeit willkürlich von denselben abzuwenden. Das Pflichtgefühl und der Sinn für nützliche Tätigkeit ist schon möglichst frühzeitig zu erwecken und zu schärfen, sowie die Willenskraft schon in der Jugend gehörig zu üben, damit das Weib die Fähigkeit erlange, sein Gefühlsleben frei von aller Sentimentalität und unter der Herrschaft der Vernunft zu halten.

Die Zufälle, durch die sich die weibliche Nervenschwäche äußern und entladen kann, sind äußerst mannigfach; sie ahmen eine Menge anderer Krankheiten nach und sind öfters von Idiosynkrasien begleitet. Neben dem bekannten eigentümlichen psychischen Verhalten beobachtet man Krämpfe und Lähmungen der motorischen Nerven, Überempfindlichkeit und Unempfindlichkeit der sensibeln Nerven, allerlei Störungen in

der Ausscheidung der vom sympathischen Nerven versorgten Organe. Derartige Zufälle sind z. B.: fallsüchtige oder starrkrampfartige Krämpfe, Atemnot und Stillstand der Atmungsmuskeln, Zuschnürungen in der Kehle (daher die allbekannte „hysterische Kugel" im Hals), schlagähnliche Anfälle, Ohnmachten bis zu Scheintod, Lähmung einzelner Glieder (oft von großer Hartnäckigkeit und später doch einer Bagatelle weichend), Unempfindlichkeit der Haut (oft auf großen Strecken und so völlig, daß man selbst Nadeln durchstechen und starke elektrische Funken hindurchschlagen lassen kann, ohne den geringsten Schmerz zu erregen), geistige Verzückungen und somnambule Zustände, Schmerzen in den verschiedensten Organen (so daß selbst der geübte Arzt in Zweifel geraten kann, ob nicht z. B. ein Magengeschwür, eine Brust- oder Bauchfellentzündung im Entstehen sei), hartnäckige, krampfhafte Hustenanfälle bis zur Schwindsuchtsähnlichkeit, Herzklopfen und andere Herzzufälle bis zur täuschenden Ähnlichkeit eines organischen Herzfehlers, plötzlicher Durchfall und hartnäckigste Verstopfung u. dergl. m. Um diese *hysterischen Zufälle*, und besonders die häufigsten derselben, die *hysterischen Krämpfe* (Lach-, Wein-, Schrei- und Gähnkrämpfe), von den ihnen ähnlichen wirklichen Krankheiten (z. B. wirklicher Fallsucht, wirklichem Brustleiden) zu unterscheiden, achte man darauf, daß selten bei ihnen alles Bewußtsein ganz fehlt, daß schon beim Eintreten des Anfalles Bewußtsein und Überlegung (z. B. mit Anstand zu fallen) deutlich obwalten, daß die Pupillen gegen Licht, die Nase gegen Riech- und Niesmittel empfindlich bleiben, daß die Symptome oft schnell wechseln, daß heute Krämpfe, morgen Nervenschmerzen vorherrschen, daß Gemütsstimmungen, Witterung, Körperdisposition (z. B. Eintritt oder Vorhandensein der Menstruation) vom entschiedensten Einfluß auf das Entstehen und das Vergehen dieser Anfälle sind — und dazwischen tage-, wochen- und monatelang ein befriedigender Gesundheitszustand bestehen kann. Überdies merkt man, auch außer den hysterischen Anfällen, einer solchen Person wohl an, daß sie sehr reizbar und empfindlich, mit Krankheitsgefühlen oder Gemütserregungen überladen und zu ausführlichen Beschreibungen ihrer verschiedenen Leiden geneigt ist. In der Tat ist das *Sichausklagen*, auch wohl *Sichausweinen* das beste Mittel, womit solche Patientinnen sich Luft machen können, daher ihr Arzt auch große Geduld im Zuhören haben muß. Schreibt man die gehörten Klagen Tag für Tag auf, so gelangt man oft schnell zu der Überzeugung, daß es immer neue und unbeständige, daher unmöglich auf ein bestimmtes Einzelleiden zurückführbare sind. Wenn überhaupt nach dem Ausspruche eines alten Dichters *Wandelbarkeit* der Charakter des Weibes ist, so besitzen die Hysterischen diese Eigenschaft jedenfalls in gesteigertem Maße. — Die Hysterie *verschwindet* zuweilen von selbst um das 45. bis 50. Lebensjahr. Wenn überdies die Frauen in Lebensverhältnisse kommen, die sie nötigen, sich tüchtig in praktischen Geschäften abzuarbeiten, oder wenn sie in befriedigender Ehe reichen Kindersegen haben und damit die Notwendigkeit eintritt, Tag für Tag für Erziehung, Kost, Kleidung und Zusammenhalten des Hausstandes zu sorgen, so hören die Nervenzufälle manchmal von selbst auf oder werden wenigstens viel mäßiger. Auch auf kürzere Zeit schweigen dieselben, z. B. wenn die Patientin eine Reise, vorzüglich Badereise macht, von außergewöhnlichen Ereignissen in Anspruch genommen wird, einen neuen Doktor angenommen oder ein neues Kleid angelegt hat. Reichlicher dargebotene Gelegenheit, sich auszusprechen (z. B. eine Kaffeegesellschaft) oder sich durch Schelten (gegen Dienstleute u. a.) Luft zu machen, erleichtern gleichfalls das Übel. Wo ein bestimmtes Einzelorgan durch sein Erkranken jene Nervenzufälle gesteigert oder gar hervorgerufen hatte, bessern sie sich oder verschwinden ganz, sobald das betreffende Organ durch zweckmäßige Behandlung wieder in den gesunden Zustand zurückgekehrt ist.

Die *Behandlung der Hysterie* folge den Fingerzeigen der Natur. Zunächst versteht es sich vor allem, daß untersucht wird, ob nicht außer der Hysterie Erkrankung eines bestimmten Organs nachzuweisen sei und, wenn dies der Fall, daß es kuriert werde. Daß Störungen der Hirnfunktion infolge von *Arteriosklerose* der Hirnarterien bei Frauen nicht so selten für Hysterie gehalten werden, wurde schon oben erwähnt; zuweilen findet man auch bei hysterischen Frauen dieselben Störungen in der Harnsäureausscheidung wie bei Männern, die an Gicht leiden, zugleich mit unregelmäßiger Herzaktion und schlechtem Magen, und

hat also Gelegenheit, hier erfolgreich einzugreifen. Gestörte Darmfunktionen fordern ebenfalls stete Berücksichtigung bei solchen Kranken. Der Name Hysterie weist auf den Zusammenhang mancher Fälle der Nervenkrankheit mit Leiden der weiblichen Geschlechtsorgane hin. Vorhandene Blutarmut ist durch ein konsequentes und angemessenes diätetisches Verfahren, wozu namentlich auch geeignete Körperbewegung gehört, möglichst bald zu beseitigen (siehe unten bei der Blutarmut und Bleichsucht). Bei der Behandlung derjenigen Hysterischen, denen außer der funktionellen Störung im Hirn nichts fehlt, ist psychische Einwirkung bei weitem das Wichtigste. Man muß danach streben, solchen Frauenzimmern einen inneren moralischen Halt, frischen Lebensmut und Willensenergie zu verschaffen, damit sie die krankhaften Gefühle und allmählich die krankhafte Empfindlichkeit daniederhalten und sich des ewigen Jammerns (welches bisweilen förmlich zur Monomanie wird) schämen lernen. Dies ist freilich meist leichter gesagt, als getan. Wo eine innere Hohlheit zu Grunde liegt, die eben kein anderes Mittel kennt, um sich der Welt bemerklich und merkwürdig zu machen, als das ewige Kranksein und Klagen, da scheitern wohl alle Besserungsversuche des Arztes, der hier gleichsam als zweiter Erzieher, als Nacherzieher auftritt. Aber bei Frauen, die noch einigen Kern und Fond in ihrem Geiste besitzen, vielleicht nur durch fehlende oder unpassende Beschäftigung nervös wurden und deren organische Übel ganz oder größtenteils beseitigt sind, da vermag das konsequente Zureden und Ermutigen eines Arztes, der ihr Vertrauen genießt, doch oft sehr viel. Hier hat auch die Behandlung durch Suggestion ein besonders günstiges Feld. Man sorge dafür, daß die Patientin reichliche und regelmäßige praktische Beschäftigung habe: im Hauswesen oder mit Garten- und Blumenkultur, Landwirtschaft, Fegen, Räumen, Ordnen u. dergl.; zur Vermehrung der körperlichen Bewegung sind auch (falls nicht etwa Gebärmutterleiden oder Blutarmut es verbieten) Turnen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Ball- und Reifenspiele, selbst ein Tänzchen zu empfehlen. Aber auch der Geist muß sich austurnen, sei es auf der niederen Stufe durch Ausschwatzen, Scherzen und Lachen, sei es in höherer Sphäre durch Beschäftigung mit Kunst (Singen vor allem, auch wohl Klavierspielen, was jedoch leicht übertrieben wird, oder Malen, am liebsten Landschaftszeichnen in der freien Natur u. s. w.), oder mit Wissenschaft (praktische Botanik und andere Wissenschaften, Geographie, Astronomie, Geschichte u. s. w.). Stets aber muß dies auf ernste Weise, nicht tändelnd geschehen. Die Hauptsache bleibt immer, eine solche Tätigkeit für die Patientinnen zu finden, die das Gemüt befriedigt, daher die beste eine solche ist, die der Welt oder der Familie Nutzen bringt und Freude am eigenen Tagewerk hinterläßt!

2. Die **Hypochondrie** oder Milzsucht (Spleen) ist ein sehr verbreitetes Nervenleiden, welches seinen Grund in einer krankhaft gesteigerten Empfindlichkeit (Hyperästhesie) der Empfindungsnerven, wahrscheinlicher des Gehirns, gegen Körpergefühle hat und aus diesem Grunde mit steter krankhafter Aufmerksamkeit auf den eigenen Gesundheitszustand, mit einem steten Sichkrank- und -unglücklichfühlen verbunden ist. Der Arzt pflegt zwei Arten der Hypochondrie zu unterscheiden, die mit organischer Begründung und die rein psychische. Zu der ersten zählt man z. B. an Hämorrhoiden, an chronischem Magen- und Darmkatarrh leidende Männer, welche mäßige Beschwerden ungewöhnlich stark empfinden und ihnen, aus krankhafter Verstimmung, eine Bedeutung beilegen, die sie nicht haben, sich also nicht von dem Gedanken an Leberkrebs, Darmkrebs losmachen können. Zu der zweiten Art zählt man diejenigen, bei denen ausschließlich das Nervensystem erkrankt ist. Namentlich diese letzteren Kranken besitzen infolge ihrer psychischen Verstimmung ein allgemeines unbestimmtes Krankheitsgefühl, sind jederzeit bestrebt, den Sitz ihrer eingebildeten Krankheit genau zu bestimmen, und untersuchen zu diesem Behufe mit ängstlicher Sorgfalt ihren Pulsschlag, die Zunge, ihren Urin, ihren Auswurf, ihre Stuhlentleerungen u. dergl.; bald halten sie sich für schwindsüchtig, bald für herzkrank, bald für syphilitisch; heute fürchten sie einen Schlagfluß, morgen ein Magengeschwür oder ein unheilbares Rückenmarksleiden, und die beständige Furcht vor dem drohenden Tode läßt sie keinen Augenblick zur Ruhe gelangen. Gerade dieses ungemein häufige Wechseln hinsichtlich des Sitzes ihres vermeintlichen Leidens, das beständige Klagen und Jammern der Kranken gegen jedermann, das in seltsamem Wider-

spruch zu ihrem oft blühenden Aussehen steht, das emsige und kritiklose Studieren populärer Schriften, der häufige Wechsel in der Wahl des Arztes und das ununterbrochene Kurieren und Quacksalbern verleihen der Hypochondrie ein sehr auffallendes Gepräge. Gewöhnlich finden sich neben der geschilderten psychischen Verstimmung mancherlei Störungen im Verdauungsapparat, namentlich Blutstockungen im Pfortadersystem, die schließlich Abmagerung und ein mehr oder minder sieches Aussehen des Kranken zur Folge haben. Die Krankheit, die jahrelang, ja das ganze Leben hindurch bestehen kann, die selbst bei den glücklichsten Außenverhältnissen alle Lebensfreuden stört und den unglücklichen Kranken zu einem Selbstquäler und einer Plage seiner Umgebung macht, tritt meist bei Männern — viel seltener bei Frauen, die dafür von der Hysterie geplagt sind — zwischen dem 20. und 40. Lebensjahre auf und kann durch alle Einflüsse, die schwächend auf das Nervensystem wirken, hervorgerufen werden; manchmal ist sie angeboren, viel häufiger aber entsteht sie infolge von übermäßigem, mit Nachtwachen verbundenem Studieren, fortgesetzten Verdauungsstörungen, geschlechtlichen Ausschweifungen (Onanie), anhaltenden Gemütserregungen (Kummer, Sorgen, Heimweh, Liebesgram), sitzender Lebensweise und Entbehrung der frischen Luft; auch ein untätiges Leben, Übersättigung mit Genüssen, getäuschte Hoffnungen, verfehlte Spekulationen und das nagende Bewußtsein eines falsch angewandten Lebens sowie der öftere Umgang mit Hypochondern können die Entwicklung der Krankheit zur Folge haben. Im Norden ist die Hypochondrie häufiger als im Süden; ein feuchtes nebeliges Klima (England) ist ihr besonders günstig.

Die Behandlung der Hypochondrie hat mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, insofern es den meisten derartigen Kranken an der zu einer erfolgreichen Bekämpfung der Krankheit durchaus nötigen Energie und Willensstärke gebricht. Liegen der Krankheit Störungen in der Verdauung und in der Zirkulation des Unterleibsblutes oder andere Übel zu Grunde, so ist natürlich deren Beseitigung zunächst zu erstreben; fehlen wesentliche körperliche Leiden, dann muß vorwiegend eine psychische Behandlung eintreten. Vor allen Dingen muß das verloren gegangene Selbstgefühl und das Ehrgefühl wieder geweckt werden, damit sich der Kranke seiner Schwäche und seines erbärmlichen Egoismus schämen lernt und willenskräftiger an eine nützliche Beschäftigung und zweckmäßige Lebensweise geht. Diät, Bewegung und Zerstreuung sind die drei Kardinalheilmittel der Hypochondrie. Die Diät sei nahrhaft, leicht verdaulich und reizlos, alle schwer verdaulichen, blähenden, fetten und pikanten Speisen, sowie Kaffee, Tee, Wein und Spirituosen müssen durchaus gemieden werden; der Kranke schlafe nicht zu weich und nicht zu lange, esse namentlich des Abends wenig und halte durch Klistiere und öfteres Kneten und Massieren des Bauches (nicht durch Abführmittel) genügend auf offenen Leib. Weiterhin sind zweckmäßige Körperbewegungen (vorzüglich geregelte Turnübungen, bei denen der Bauch sich strafft, Kegeln, Billardspielen, Holzhacken und -sägen, Gartenarbeiten, Reiten, Radfahren, Schwimmen, Jagen, Schlittschuhlaufen und Fußreisen, namentlich in Gebirgsgegenden), sowie tiefes kräftiges Atmen, am liebsten im Freien (zur Unterstützung der Blutzirkulation), bei der Behandlung der Hypochondrie von der größten Wichtigkeit. Auch sind Zerstreuungen, Reisen (namentlich zu bestimmten Zwecken), das Studium anziehender Gegenstände, Veränderungen des Wohnortes und der Umgebung sowie Beschränkung oder Aufgebung der bisherigen Lebensweise (z. B. des vielen Sitzens, der Büchergelehrsamkeit, des unehelichen Lebens, des Salonlebens, der größeren Gesellschaften, der Nachtwachen und der übermäßigen Geistesanstrengungen) gewöhnlich von sehr günstigem Einfluß auf den Verlauf und die Heilung der Krankheit. Übrigens muß auch nach der Heilung das angegebene Verfahren noch lange Zeit hindurch ganz konsequent fortgesetzt werden, weil Rückfälle selbst nach längerem Wohlbefinden gar nicht so selten sind.

3. Die **Nervenschwäche** oder **Nervosität** (Neurasthenie, d. i. „Mangel an Nervenkraft"), die unter den vielgestaltigsten Symptomen auftreten kann, gehört infolge der hohen Anforderungen, die das moderne Kulturleben an die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit des einzelnen stellt, zu den häufigsten, immer mehr überhandnehmen-

den Krankheiten unserer Zeit. Man pflegt sie wohl auch als nervöse Erschöpfung oder auch als reizbare Schwäche zu bezeichnen, weil sie sich im wesentlichen durch eine übermäßig leichte Erregbarkeit und Reizbarkeit des Nervensystems mit nachfolgendem großen Schwächezustand zu erkennen gibt. Die Krankheit ergreift bald das ganze Nervensystem, bald nur diesen oder jenen Teil desselben, und danach sind natürlich auch die Krankheitserscheinungen bei der Nervenschwäche sehr mannigfaltig. Befällt die Krankheit hauptsächlich das Gehirn und die Gehirnnerven (sog. zerebrale Neurasthenie, Kopfnervenschwäche oder Gehirnschwäche), so klagen die Kranken über auffallend rasche Ermüdung, selbst gänzliche Unfähigkeit zu jeder geistigen Arbeit, über Gedächtnisschwäche, Schwindel und Kopfschmerzen, insbesondere ein sehr lästiges und hartnäckiges Gefühl von Druck im Kopfe (sog. Kopfdruck), sowie eine große Empfindlichkeit der Kopfhaut, so daß das Kämmen der Haare, ja schon das Berühren der Haarspitzen als schmerzhaft empfunden wird. Dazu gesellen sich gewöhnlich unerquicklicher Schlaf oder völlige Schlaflosigkeit, Ohrenklingen, Flimmern vor den Augen und rasche Ermüdung der Augennerven beim Lesen, Schreiben, Nähen u. dergl. (nervöse Augenschwäche oder Asthenopie), große Überempfindlichkeit gegen Geräusche, übermäßiges Gähnen, häufiges Erschrecken, trübe Gemütsstimmung und eine auffallende Reizbarkeit, die sich dadurch bekundet, daß die geringfügigsten Dinge (die täglichen Sorgen des häuslichen Lebens, Enttäuschungen, Geräusche, lautes Verhalten der Kinder) unter Umständen die heftigsten Zornesausbrüche hervorrufen. Manche Nervenschwache leiden an der merkwürdigen Platzangst, d. h. sie sind nicht im stande, allein über einen großen menschenleeren Platz oder durch eine lange weite Straße zu gehen, während sie es in Begleitung ganz gut vermögen, andere fürchten sich, mit anderen Menschen zusammensein zu müssen, wieder andere, allein zu sein; überhaupt ist krankhafte Furcht vor allem möglichen Unglück, insbesondere übertriebene Gewitterfurcht, ein charakteristisches Zeichen schwacher Nerven. Betrifft die Nervenschwäche vorwiegend das Rückenmark und die Rückenmarksnerven (sog. spinale Neurasthenie, Rücken- oder Rückenmarksschwäche), so bestehen mehr oder minder heftige ziehende Schmerzen im Rücken und in der Wirbelsäule, die sich mitunter selbst bei leisem Druck steigern, so daß der Druck der Kleider unerträglich, Anlehnen des Rückens unmöglich wird; man pflegt diesen Zustand wohl auch als Spinalirritation zu bezeichnen. Daneben bestehen Schwere und vage Schmerzen in den Lenden und Gliedern, große Mattigkeit und Abgeschlagenheit, rasche Ermüdung beim Gehen, kalte sowie schweißige Hände und Füße, Zittern und fibrilläre Muskelzuckungen, Eingeschlafensein oder Ameisenkriechen in den Füßen, sowie mancherlei Störungen der geschlechtlichen Funktionen (sexuelle Neurasthenie). Die meisten Kranken quälen sich ganz unnötig mit der beständigen Furcht vor drohender Rückenmarksschwindsucht. Bei vielen Nervenschwachen besteht eine auffallende Empfindlichkeit gegen Witterungseinflüsse, so daß man sie geradezu als Barometernaturen bezeichnen kann; 24 Stunden und länger vor dem Eintritt eines Sturmes oder plötzlichen Witterungsumschlages verkünden ihnen ihre schmerzhaften und abgespannten Nerven, was bevorsteht. Sind hauptsächlich die Magennerven von der Krankheit betroffen, so entsteht das Krankheitsbild der nervösen Magenschwäche, das schon S. 762 geschildert wurde; lokalisiert sich die Nervenschwäche im Gebiete der Herznerven, so kommt es zur nervösen Herzschwäche mit Anfällen von heftigem Herzklopfen, fliegender Hitze, Angstgefühl, quälender Unruhe und Aufregung, Gefühl von Druck oder Wogen in der Herzgegend u. dergl. Oft wechseln die verschiedenen Formen der Nervosität bei demselben Kranken miteinander ab; mitunter betreffen sie auch nur die eine Körperseite, während die andere ganz gesund erscheint. Mit der Nervenschwäche ist häufig Blutarmut, Abmagerung und eine gewisse Schlaffheit verbunden, jedoch kommt sie auch bei gut ernährten, wohl aussehenden und scheinbar robusten Personen vor.

Die Ursachen der Nervosität sind ebenso mannigfach wie ihre Symptome. Überanstrengungen jedweder Art, insbesondere angespannte Geistesarbeit, häufige Nachtwachen, Erschöpfung durch übermäßige Blut- und Säfteverluste, durch schwere Krankheiten (namentlich Typhus), ein ausschweifender Lebenswandel, besonders Exzesse in

geschlechtlicher Beziehung, gewaltsame Entfettungs- und Kaltwasserkuren, Überreizung durch Alkohol und Tabak sowie andauernde Gemütsaufregungen (Kummer, Sorgen, unbefriedigter Ehrgeiz) verursachen leicht einen dauernden Schwächezustand des Nervensystems. Die geistig arbeitenden Klassen (Gelehrte, Ärzte, Künstler, Offiziere, Beamte) werden vorzugsweise von der Nervosität betroffen, die Bewohner der Großstädte in weit höherem Maße als die des Landes. Unzählige Menschen haben die Anlage zur Nervenschwäche von ihren Eltern ererbt. Da die Nervosität, die zu den Hauptschäden unserer Zeit gehört und neuerdings immer mehr überhand nimmt, den Lebensgenuß und die Lebensfreudigkeit außerordentlich zu beeinträchtigen vermag und überdies sehr leicht durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden kann, so muß ihre *Verhütung* schon bei der Erziehung des Schulkindes und noch mehr während der geschlechtlichen Entwicklung durch Fernhaltung aller das Nervensystem schädigenden Einflüsse streng ins Auge gefaßt werden.

Die *Behandlung* der Nervenschwäche ist in vielen Fällen dieselbe wie die der Blutarmut und allgemeinen Körperschwäche, nur muß noch weit mehr als bei dieser auf Vermeidung von Reizung der Nerven und des Gehirns Rücksicht genommen werden. *Nervenstärkung*, überhaupt *Stärkung des Körpers*, wird von den meisten auf ganz falsche Weise zu erreichen gesucht. *Stärkende Arzneien gibt es nicht*; Eisen, China-Wein u. dergl. sind keine Stärkungsmittel, ja die meisten dieser Mittel, besonders die stark erregenden, wie die Spirituosen und die Kälte (in Form von kalten Bädern, kalten Übergießungen und Waschungen) vermehren nur noch die Schwäche infolge von Überreizung der Nerven. Ja die Kälte ist insofern für Nervenschwache geradezu Gift, als sie, ebenso wie Spirituosen, eine zu heftige Erregung des Hirnnervensystems (die viele fälschlicherweise für Steigerung des Lebensprozesses halten) und infolge davon eine Überreizung, nervöse Überempfindlichkeit erzeugen kann. Die Kälte ist, wie jedes andere Reizmittel, für Nervenschwache das, was die Peitsche für ein müdes Pferd ist; diese treibt das Pferd wohl ein Weilchen an, aber kräftigen kann sie dasselbe nicht. Dies tun nur Ruhe und gutes Futter; und genau so verhält es sich auch beim abgetriebenen, schwachen, entkräfteten, nervösen Menschen. Nur was die *Ernährung* unseres Körpers und vorzugsweise die der Nervenmasse und des Fleisches fördert, nur das stärkt. Gefördert wird aber diese Ernährung durch folgende Hilfsmittel:

1. *Nahrhafte, leichtverdauliche, milde und reizlose Nahrung* ist das wichtigste Erfordernis zur Bildung von gutem Blute, durch welches die geschwächte, widernatürlich reizbare Hirn- und Nervenmasse, sowie die schwache Muskulatur gekräftigt werden können. Unter allen kräftigenden Nahrungsmitteln steht die *Milch* obenan. Wenn sie vertragen wird, so ist eine *Milchkur*, bei der eine Zeitlang nur Milch und Weißbrot, oder eine halbe Milchkur, wo drei- bis viermal am Tage oder mindestens morgens und abends Milch genossen wird, sehr zu empfehlen. Auch längere *Kefirkuren* sind nützlich. Diese Kuren sind auch sehr dazu geeignet, den schädlichen und übermäßigen Genuß alkoholischer Getränke zu beseitigen. Neben der Milch sind die *Eier* zu empfehlen; sie sind um so verdaulicher, je weicher und feiner verteilt (gequirlt und zerkaut) sie genossen werden. *Fleisch* wird nur leicht verdaut und nährt nur dann gut, wenn es saftig und weich ist, und wenn es klein zerschnitten und recht tüchtig zerkaut wird. Es wäre aber ganz falsch, wenn man Blutarme und Nervenschwache hauptsächlich mit Fleisch ernähren wollte. Eine richtige Nahrung muß auch die gehörige Menge *Kohlenhydrate* und *Fette* enthalten. Neben Fleisch sind daher auch noch stickstofffreie Nahrungsstoffe (Stärke, Zucker und Fett), also leichte Mehlspeisen, Schokolade, Kakao, Malzpräparate, Butter zu genießen. Da unser Körper sehr viel Wasser zu seinem Bestehen braucht, so muß natürlich auch darauf geachtet werden, daß stets die gehörige Menge von Flüssigkeit durch milde, reizlose Getränke in denselben eingeführt werde. Alle erhitzenden Getränke dagegen, wie starker Kaffee und Tee, starkes Bier und Wein, sind streng zu meiden. — 2. *Gute, reine Luft* ist ebenso wie nahrhafte Kost zum Gesund- und Kräftigsein wie auch zum Kräftigwerden ganz unentbehrlich; jedoch muß man eine solche nicht bloß bei Tage, sondern auch während des Schlafes in der Nacht einzuatmen trachten. Am gesündesten ist die *Waldluft*, zumal bei Sonnenschein.

Übrigens gewöhne man sich auch noch an langsames und tiefes Einatmen der reinen Luft, da dieses nicht bloß die Zufuhr derselben zum Blute, sondern auch den Blutlauf fördert. Sonnige Luft und Wohnung unterstützen die Kräftigung des geschwächten Körpers in auffallender Weise; nur beim Sonnenlicht gedeiht das Leben. Auch ein längerer Aufenthalt im Hochgebirge bekommt den Nervenschwachen gut, vorausgesetzt, daß er nicht mit zu anstrengenden Fußtouren verbunden ist. Das Seebad ist Nervenschwachen bei sonstigem guten Kräftezustand nützlich, wenn es mit der früher erwähnten Vorsicht gebraucht wird. — 3. Die Wärme, wenn sie nicht eine zu hohe ist, vermittelt wie das Sonnenlicht, bei geschwächten Personen die Kräftigung, besonders der Nerven, während Kälte in doppelter Hinsicht schädlich wirken kann. Denn einmal facht sie die Verbrennungsprozesse im Körper an und führt, wenn keine reichliche Nahrungszufuhr stattfinden kann, zu Abmagerung und Körperschwäche, anderenteils kann sie als starkes Reizmittel für die Nerven eine Überreizung derselben veranlassen. Geschwächte können darum gar nicht oft genug vor kalten Bädern und Übergießungen und überhaupt vor kühlem Verhalten gewarnt werden. Dagegen sind ihnen warme Wasserbäder, sowie mäßig warmes Bekleiden und Schlafen dringend anzuraten. — 4. Was das Verhalten eines Geschwächten hinsichtlich seines Tuns und Treibens betrifft, so bedarf derselbe ebenso der gehörigen körperlichen wie geistigen, gemütlichen und geschlechtlichen Ruhe, nur muß diese natürlich nicht bis zum anhaltenden und vollständigen Garnichtstun ausarten, sondern mit mäßigem, sich allmählich steigerndem Tätigsein abwechseln. Man bedenke, daß das Tätigsein jedes Organs unseres Körpers stets mit Verlust von Stoff und Kraft desselben verbunden ist, und daß deshalb zum Wiederersatz des Abgenutzten neues Material aus dem Blute erforderlich ist, daß demnach jedes angestrengte Tätigsein, also selbst auch das Erregtwerden durch Gesellschaften, Musik, Theaterbesuch, Reisen u. dergl., viele und gute Blutbestandteile verzehrt, die der Kranke nicht entbehren kann. Darum pflege der Geschwächte gehörig der Ruhe und mache zwischendurch zeitweilig kleine, nicht anstrengende Spaziergänge, auf denen er langsam und kräftig atmen soll. Unter den gemütlichen Erregungen ist vorzugsweise das Heimweh der Heilung sehr hinderlich, und deshalb werden auch viele Kranke, die fern vom Hause sich zu kräftigen gedachten, immer elender und siecher. Gemütsruhe ist die halbe Kur. — Kalte Füße, durch die nervenschwache Personen sehr belästigt und oft stundenlang am Einschlafen behindert werden, sind am besten dadurch zu beseitigen, daß man sie des Abends wenige Minuten in kaltes Wasser eintaucht, sie mit demselben tüchtig reibt, bis sie warm und rot werden, dann mit einem Frottiertuch gut abtrocknet und hierauf in dicke wollene Socken einhüllt.

Leiden Neurastheniker nicht an allgemeiner Körperschwäche sondern nur an Nervenschwäche, so tritt die psychische Behandlung, wie sie oben bei der Hysterie angegeben wurde, mehr in den Vordergrund, namentlich auch die Suggestionstherapie. — Nicht so selten verbirgt sich unter dem Bilde einer Neurasthenie aber auch der Beginn einer schweren Hirnkrankheit, der sog. progressiven Paralyse (s. unten bei den Geisteskrankheiten) und es tun deshalb schwere Neurastheniker wohl daran, sich beizeiten von einem erfahrenen Nervenarzt untersuchen und den Plan für die Behandlung von einem solchen feststellen zu lassen. Auch der Beginn anderer schwerer Organkrankheiten kann mit neurasthenischen Krankheitserscheinungen verwechselt werden, z. B. eine Entzündung der Wirbel und ihrer Gelenke (solche ist nicht selten tuberkulösen Ursprungs) mit spinaler Neurasthenie und es ist deshalb gerade bei dieser vielgestaltigen Krankheit eine genaue Untersuchung und Diagnose von besonderem Wert.

Die hauptsächlichsten Verstöße, die blutarme und nervenschwache Personen bei der Behandlung ihrer Leiden machen und die auch die Schuld daran tragen, daß derartige Kranke trotz aller Kuren doch nur selten ihre volle Lebenskraft wieder erlangen, sind folgende: die Kranken setzen auf die eisenhaltigen Trink- und Badewässer mehr Vertrauen als auf eine zweckmäßige Nahrung; sie halten kalte Bäder für Stärkungsmittel; sie meinen sich durch übermäßig vieles Spazierengehen kräftigen zu können; sie streben, um die Gedanken von ihren Beschwerden abzuziehen, nach aufregenden Zer-

streuungen und Vergnügungen. Und so kommt es denn, daß, was bei einer solchen Kur die Nahrung und die Luft gut machen, das kalte Wasser, übermäßiges Spazierengehen und ermattende Gesellschaften (nicht selten auch die gesundheitswidrige Kleidung der Patientinnen) wieder verderben. Kurz, nur selten werden bei den Kräftigungskuren diejenigen diätetischen Gesetze befolgt, die meistens, aber nur wenn sie alle zusammen und lange genug beobachtet werden, zur Heilung führen.

XIV. Geisteskrankheiten.

Geisteskrankheiten, Seelenstörungen oder psychische Krankheiten sind Krankheiten des Gehirns und zwar im wesentlichen der grauen Hirnrinde. Wird die geistige Hirntätigkeit im ganzen oder nur in einer einzelnen Richtung, also entweder das Wahrnehmen, Denken oder Wollen, bleibend oder doch in immer wiederkehrenden (fieberlosen) Anfällen gestört oder ganz behindert, wodurch Unfähigkeit zu einem logisch geregelten Gedankengange und sittlich bestimmten Wollen und demnach zu einem vernunftgemäßen Handeln eintritt, so nennt man diesen Zustand eine „Geisteskrankheit" und einen solchen Kranken einen „Irren, Gestörten, Verrückten, Unzurechnungsfähigen, einen seiner Vernunft Beraubten".

Der krankhafte Zustand des Gehirns, der einer Geisteskrankheit zu Grunde liegt, ist, wie gesagt, eine Störung im Rindengrau, die aber bei der Sektion meist nicht aufgefunden werden kann. Sicherlich reicht schon eine äußerst geringe chemische und physikalische Veränderung der Hirnsubstanz hin, um eine Störung in der geistigen Tätigkeit des Gehirns zu veranlassen; derartige feinste, mit unseren jetzigen Hilfsmitteln noch nicht erkennbare Veränderungen der Hirnsubstanz liegen unzweifelhaft allen jenen psychischen Krankheitsformen zu Grunde, in denen bis jetzt die Untersuchung des Gehirns noch keine Veränderungen nachweisen konnte. Was nun die einzelnen Formen der geistigen Störungen betrifft, so hat die Wissenschaft bis jetzt verschiedene Klassifikationen derselben aufgestellt. Bleiben wir hier bei der einfachsten und gebräuchlichsten Einteilung und benennen die verschiedenen Geisteskrankheiten, je nachdem sie auf krankhafter Steigerung oder Lähmung der Gefühls-, Willens- oder Vorstellungstätigkeit beruhen, als: Melancholie oder Trübsinn, Manie oder Tollheit, Verrücktheit, Blödsinn und Idiotismus. Freilich darf man sich nicht vorstellen, daß diese verschiedenartigen Formen der geistigen Störung auch ebenso viele streng voneinander zu unterscheidende Geisteskrankheiten darstellen, sondern in vielen Fällen mischen sich mehrere dieser Krankheitszustände miteinander oder sie erscheinen nacheinander, als verschiedene, aufeinander folgende Stadien im Verlaufe einer und derselben geistigen Erkrankung. Man kann alsdann auch von primären und sekundären Geisteskrankheiten sprechen. Bei den ersteren Formen sind meist weniger die intellektuellen Vorgänge (Vorstellung, Schließen, Denken), als vielmehr das Gemüt (die Art und Weise zu fühlen und seine Gefühle zu äußern) und das Streben oder Wollen gestört, weshalb sie auch vielfach als Gemütskrankheiten bezeichnet werden, wogegen bei den sekundären

Geisteskrankheiten die Störungen des Gemüts zurückgetreten sind, das Denken abnorm geworden ist, das Bewußtsein verdunkelt wird und immer mehr feste Wahnideen hervortreten, die schließlich die ganze geistige Individualität des Kranken dauernd verändern und umwandeln („Geisteszerrüttung"). Während die primären Geisteskrankheiten (mit andern Worten die beginnenden Geisteskrankheiten) bei rechtzeitiger und zweckmäßiger Behandlung häufig Aussicht auf Heilung gewähren, stellen die sekundären, aus jenen hervorgegangenen Psychosen unheilbare Zustände dar.

1. Die **Melancholie** (Trübsinn, Tiefsinn oder Schwermut), die am häufigsten das Anfangsstadium der Geisteskrankheit ist, äußert sich vorwiegend durch eine niedergedrückte und schwermütige Gemütsstimmung mit Gleichgültigkeit gegen die Außenwelt; Blick und Mienen des Kranken sind traurig, scheu und finster, alle seine Bewegungen erfolgen langsam, unentschlossen und zaghaft, und tage-, selbst wochenlang vermag der Kranke, der sich gern in die Einsamkeit zurückzieht, dumpf vor sich hin zu brüten, jedem freundlichen Zuspruch unzugänglich und widerstrebend. Dazu gesellen sich mancherlei andere krankhafte Zustände, wie anhaltende Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Appetitmangel, Verdauungsstörungen, zuweilen verweigern die Kranken jedwede Nahrungszufuhr. Häufig ist mit der Melancholie vollständige Willenlosigkeit (Abulie) verbunden; die Kranken können sich zu keinem Entschluß aufraffen, obschon sie die Notwendigkeit des Entschließens und Handelns einsehen (dadurch unterscheiden sie sich von den Blödsinnigen, denen diese Einsicht abgeht). Höhere Grade der Melancholie sind entweder mit völliger Untätigkeit, die sich bis zur gänzlichen Starrheit und Unbeweglichkeit (Starrsucht, s. S. 811) steigern kann, oder mit anhaltenden Wahnvorstellungen von düsterem und traurigem Charakter (Furcht, vergiftet zu werden u. dergl.) verbunden, die den von Angst und Unruhe gequälten Kranken schließlich zu Gewalthandlungen gegen seine Umgebung oder zum Selbstmord treiben können. Die Krankheit führt entweder zu völliger Genesung oder sie geht mehr oder, minder rasch in andere Formen der Geisteskrankheit über.

2. Die **Tollheit** oder **Tobsucht** (Manie) besteht in einer krankhaften Steigerung der Willenstätigkeit, die sich in mehr oder minder lebhaften, selbst gewalttätigen Handlungen zu betätigen pflegt. Nachdem gewöhnlich ein kürzeres oder längeres Stadium der Melancholie vorausgegangen ist, verfällt der Kranke allmählich oder ziemlich schnell in große Unruhe und Aufregung, läuft viel, namentlich im Freien, herum, verliert seinen Schlaf, ißt und trinkt stark, namentlich Spirituosen, wird in Mienenspiel, Gestikulationen und Bewegungen sehr lebhaft und aufgeregt, schwatzt außerordentlich viel und laut und wird durch seine schnell wechselnden Stimmungen zu allerlei ungestümem Tun und Treiben veranlaßt; dabei macht sich gewöhnlich ein beschleunigter Gedankenablauf durch ununterbrochenes und überstürztes Reden, Reimen, Singen und Schwatzen Luft. Entweder bleibt die Krankheit auf dieser Stufe stehen (sog. stille Tobsucht), oder es kommt zu einem sinnlosen, blinden Wüten und Rasen, in dem der Kranke unter dem Einflusse eines maßlosen Zerstörungstriebes und mit einem oft enormen Kraftaufwand alles vernichtet und zertrümmert, was ihm gerade entgegentritt (sog. wilde Tobsucht oder Raserei). Häufig wechseln solche Anfälle von Tobsucht mit melancholischen Zuständen oder selbst mit völlig freien Zwischenräumen ab, ja bisweilen treten sie alle ein bis zwei Jahre inmitten anscheinender Gesundheit auf (sog. periodische Tobsucht). Noch merkwürdiger sind die Fälle, in denen anscheinend ganz gesunde Menschen plötzlich und vorübergehend von einem sehr heftigen, binnen kürzester Zeit ablaufenden Tobsuchtszustand befallen werden und während desselben unbewußt die schwersten Gewalttätigkeiten (Mord, Totschlag) begehen können (sog. transitorische Manie). Solchen Anfällen sind namentlich schwere Epileptiker zuweilen unterworfen. Die Tobsucht kann in Genesung übergehen, doch hinterläßt sie nicht selten eine große Neigung zu Rückfällen, oder sie geht in allgemeine Geisteszerrüttung über.

3. Der **Wahnsinn**, die **Verrücktheit** (paranoia) gibt sich in Wahnvorstellungen zu erkennen, welche vollständig unkorrigierbar sind und allmählich das ganze Bewußtsein des Kranken verfälschen. Beim Größenwahn fühlt sich der Kranke in gehobener und heiterer Stimmung, ergeht sich in hochtrabenden Worten und Bildern und entwirft zahlreiche ausschweifende Pläne und Projekte, deren Ausführung ihm spielend leicht erscheint; bald ist er Millionär, bald unerreichter Künstler, Kaiser, Weltreformator, Erfinder des Perpetuum mobile, Gott u. dergl. Beim Kleinheitswahn treten entgegengesetzte Wahnideen auf, auch die Idee körperlicher Kleinheit. In anderen Fällen besteht Verfolgungswahn, der sich oft in logischer Weise an den Größenwahn anschließt. Der Kranke entdeckt, daß er verfolgt wird, weil er Ansprüche auf den Thron habe u. s. w. Im Anfang der Krankheit gehen nicht selten die normalen Vorstellungen (des Berufes u. s. w.) scheinbar friedlich neben den Wahnvorstellungen her und man spricht dann von partieller Verrücktheit. Dieser Zustand dauert oft lange, doch bemächtigt sich der Wahn allmählich, nicht selten, ohne daß es die Umgebung des Kranken recht merkt, immer mehr des ganzen Ideenkreises. — Partiell Verrückte werden, da sie ihre Wahnideen bei ihnen passender Gelegenheit wohl zu verbergen wissen, nicht von jedermann als Geisteskranke erkannt und figurieren in den sensationsbedürftigen Zeitungen, in Versammlungen als unschuldig Verfolgte und Eingesperrte.

Nach dem verschiedenen Inhalt der Wahnideen unterscheidet man verschiedene Formen der Verrücktheit. Außer dem Größen- und Kleinheits-, dem Verfolgungswahn beobachtet man religiöse Verrücktheit oder die Vorstellung, von Dämonen, dem Teufel besessen und umgeben zu sein, bei anderen Kranken dreht sich alles um geschlechtliche Verhältnisse (erotische Verrücktheit); wieder andere glauben sich in ihren Rechten benachteiligt und suchen ihr Recht in unaufhörlichen Prozessen zu verteidigen (Querulantenwahn) u. s. w. Auf der höchsten Stufe der Krankheit wird der Wahnsinnige von den mannigfaltigsten Sinnestäuschungen oder Halluzinationen befallen (sog. halluzinatorische Verrücktheit), zeigt in allen seinen Mienen und Bewegungen, daß er nur noch ein Traumleben führt, und verliert die Außenwelt schließlich gänzlich aus dem Gesichtskreis. Der Wahnsinn endet selten in vollständige Genesung, meist wird er im Laufe der Zeit schlimmer und geht in allgemeine Verrücktheit und Verwirrung über; die Kranken sind unfähig zu jedem tieferen Gemütsaffekt, ihre Gemütserregungen sind ganz oberflächlicher Natur und äußern sich durchaus in schwächlicher, kindischer und läppischer Weise; dazu gesellt sich Verlust des Gedächtnisses und die Unfähigkeit, Vorstellungen festzuhalten, miteinander zu vergleichen und zu Urteilen zu verbinden, weshalb sich das ganze geistige Leben dieser Unglücklichen auf einen unregelmäßigen Wechsel verworrener und zusammenhangloser Vorstellungen und auf sinnloses papageienartiges Wiederholen von Worten und Phrasen beschränkt. Eigentliche Wahnvorstellungen, wie beim Wahnsinn, vermag der Verwirrte infolge seiner geistigen Schwäche nicht mehr zu bilden, höchstens werden sie ihm zum bloßen Spiel von Worten, bei denen er sich absolut nichts denken kann. Nimmt die geistige Verarmung immer noch weiter zu, so daß endlich der Kranke völlig stumpf und gedankenarm, ohne alles Gedächtnis und ohne jedwede Willensäußerung erscheint, so ist damit

4. der **Blödsinn** oder die Demenz, ein häufiges Endstadium der Geisteskrankheit, eingetreten und damit fast alle psychische Tätigkeit erloschen. Beim allmählichen Übergang von Wahnsinn (oder anderen Arten der Geisteskrankheit) zum Blödsinn wechseln übrigens nicht selten Zustände der Erregung mit solchen der Teilnahmlosigkeit. Ist tiefe Verblödung eingetreten, dann ist allerdings das Benehmen der Kranken unverändert und gleichförmig; sie brüten lautlos und träge vor sich hin, unfähig, für die einfachsten Bedürfnisse zu sorgen; man muß sie füttern, kleiden, ihre Entleerungen überwachen, sie auf Tritt und Schritt beschützen, sonst würden sie binnen kürzester Frist zu Grunde gehen. In ihrer Seele herrscht vollkommene Ruhe, aber es ist die Ruhe des Kirchhofs; nur mitunter kehren in besseren Stunden einzelne schwache Anklänge aus dem früheren Leben, mehr Empfänglichkeit und Teilnahme für die Außenwelt und ein lebhafteres Gefühl für freundliche Behandlung zurück und lassen auch an diesen Unglück-

lichen auf Augenblicke Spuren des menschlichen Geistes erkennen. Der Blödsinn kann übrigens auch angeboren als

5. **Idiotismus** und **Kretinismus** vorkommen; mit ersterem bezeichnet man den Zustand, bei welchem von Geburt oder von früher Jugend an, infolge einer mangelhaften Gehirnentwicklung, geistige Schwäche besteht und die psychische Entwicklung gehemmt ist; geringere Grade pflegt man wohl auch als „Schwachsinn oder Geistesschwäche (Imbezillität)" zu unterscheiden. Als Kretins bezeichnet man Idioten mit erheblicher körperlicher Mißgestaltung (großem Schädel, greisenhaftem Aussehen, Zwergwuchs) und Krankheiten der Schilddrüse (Kropf), zu denen sich bei schweren Fällen Mangel der Sprache gesellt, der nicht auf Gehörmangel (wie bei den Taubstummen), sondern auf Mangel an Vorstellungen beruht. Jeder Kretin ist also ein Idiot, aber nicht jeder Idiot ist ein Kretin; Idiotismus ist der weitere, Kretinismus der engere Begriff. Aus Idioten und Kretinen leichteren Grades sind nur durch frühzeitige und passende Erziehung einigermaßen brauchbare, zu gewöhnlichen Arbeiten befähigte Menschen zu bilden, wogegen erwachsene Idioten und Kretinen nicht mehr zu erziehen und nur human zu pflegen und zu versorgen sind. Der Kretinismus tritt in verschiedenen Gebirgsgegenden (Schweiz, Savoyen, Böhmen, Kärnten u. a.) endemisch auf; Ehen unter Blutsverwandten scheinen sein Entstehen zu begünstigen. Manche Fälle von Kretinismus hängen mit mangelhafter Funktion der Schilddrüse zusammen und können durch konsequente Darreichung von Schilddrüsentabletten erheblich gebessert werden (s. S. 753).

Besondere Erwähnung verdienen hier noch

6. die **allgemeine fortschreitende Lähmung oder Paralyse der Irren** (Dementia paralytica), die in der neueren Zeit häufiger vorkommt und von dem Laien gewöhnlich als Größenwahn, fälschlich auch als Hirnerweichung bezeichnet wird. Die Krankheit, die vorwiegend Männer zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre und zwar, wie die tabes, auffallend oft nach vorangegangener Syphilis befällt, beginnt in der Regel mit ungewöhnlicher Reizbarkeit, Neigung zu Exzessen, übermäßiger Steigerung des Selbstgefühls, welches sich nicht nur in zahlreichen Größen- oder Höhenwahnvorstellungen, sondern auch in mancherlei sinnlosen, mitunter selbst verbrecherischen Handlungen (leichtsinnigen Spekulationen, maßloser Verschwendung, Diebstählen u. dergl.) zu erkennen gibt. In vielen Fällen sind auch geschlechtliche Ausschweifungen, übermäßige Trunksucht die ersten Symptome der Krankheit, welche sich selbstverständlich dadurch sehr verschlimmert. Hierzu gesellen sich sogleich auch die Erscheinungen geistiger Schwäche und Stumpfheit. Man beobachtet ferner frühzeitig Unbeweglichkeit der Pupillen, oft auch Ungleichheit derselben, Störungen beim Sprechen, Schreiben und Lesen (Auslassen von Buchstaben, Silben, Worten und Interpunktionen), Zittern der Zunge und Hände, zuweilen ist der Patellarreflex erloschen. Im weiteren Verlauf treten schlagartige Bewußtseinsstörungen auf, etwaige Lähmungserscheinungen verschwinden aber wieder bald nach dem Anfall, zum Unterschiede von der gewöhnlichen Apoplexie; ferner beobachtet man epileptiforme Krampfanfälle. Der Größenwahn wird maßlos, es treten Wutanfälle, schließlich aber tiefe geistige Umnachtung und Vertierung ein. Nicht selten bessert sich der Zustand vorübergehend sehr erheblich, doch ist die Besserung nicht dauernd. Anstaltsbehandlung ist in den meisten Fällen dieser Krankheit dringend geboten. Bei der progressiven Paralyse gehen in der grauen Hirnrinde, namentlich des Stirnlappens, zahlreiche Nervenzellen und Nervenfasern primär zu Grunde, es kommt zu Rindenverschmälerung und schließlich zu Atrophie des ganzen Gehirns. Der Verlauf der Krankheit ist zuweilen ein sehr langsamer, in der Regel aber führt sie nach 2—4 Jahren zum Tode. — Diese Paralyse, welche nicht nur mit geistigen Störungen, sondern auch mit Krämpfen und Lähmungen einhergeht, ist neben tiefem Blödsinn mit Gehirnwassersucht die einzige Geisteskrankheit, deren Sitz im Gehirn bekannt ist und welche bei der Leichenöffnung meist nachweisbar ist. Alle übrigen Geisteskrankheiten können aus der Leichenöffnung allein nicht erkannt werden und die Zeitungsberichte über den Hirnbefund bei Verbrechern, wonach man geistige Gesundheit oder Krankheit aus der Leichenöffnung und Sektion des Gehirns wollte ersehen haben, beweisen nur die Unkenntnis des Berichterstatters über diese Verhältnisse.

7. Das **moralische Irresein** (moralischer Wahnsinn) ist eine angeborene oder in den ersten Lebensjahren erworbene Form von Schwachsinn, die sich hauptsächlich durch den mehr oder minder vollständigen Mangel moralischer (ethischer) Gefühle und Begriffe charakterisiert und infolgedessen mit einer krankhaften Neigung zu unsittlichen und verbrecherischen Handlungen aller Art einhergeht. Die betreffenden Kranken kommen in der Regel schon frühzeitig mit ihrer Umgebung und dem Strafgesetz in Konflikt, bringen viel Herzeleid und Schande über ihre Familien und werden in der Regel unverbesserliche Verbrecher, weil ihnen infolge ihres sittlichen Defekts die Möglichkeit genommen ist, sittliche Vorstellungen zu einer wirksamen Macht in ihrem Leben und bei ihren einzelnen Handlungen und Unterlassungen gelangen zu lassen. Aus der Neigung zu verbrecherischen Handlungen allein, ohne anderweitige Krankheitssymptome, kann und darf übrigens nicht auf Geisteskrankheit geschlossen werden.

8. Der sog. **Altersblödsinn**, eng mit der im Alter so häufigen Sklerose der Hirnarterien verknüpft, verläuft nicht immer einfach unter dem Bilde zunehmender körperlicher und geistiger Schwäche, sondern es treten zuweilen neben solcher auch melancholische oder maniakalische Zustände, Verfolgungswahn u. s. w. auf. Derartige Kranke leiden auch nicht selten an geschlechtlichen Erregungen und kommen infolge ungeschickter, durch solche Erregung veranlaßter Handlungen vor Gericht, wo sie dann nicht immer als krank erkannt werden. Es sollte Regel werden, daß jeder bejahrte Mann, der wegen Unzuchtsvergehen in gerichtliche Behandlung kommt, von einem Sachverständigen auf seinen Geisteszustand untersucht wird.

Das **Erkennen einer Geisteskrankheit** ist in einzelnen Fällen für den Laien mit großer Schwierigkeit verbunden, und zwar zunächst deshalb, weil Geisteskranke häufig Überlegung und Willenskraft genug behalten, um ihre Krankheit beim gewöhnlichen, oberflächlichen Verkehr vollständig zu verbergen. So wenig ein Kranker, der z. B. an Syphilis leidet, die Untersuchung mit einem nicht näher Bekannten damit eröffnet, daß er ihm von seiner Krankheit Mitteilung macht, so wenig tut dies ein solcher Geisteskranker. Dies ist namentlich der Fall bei der langsam sich entwickelnden Verrücktheit, mit den sog. Monomanien, d. i. besonderen Wahnsinnsrichtungen (wie die Mord-, Selbstmord-, Zerstörungs-, Stehl-, Sammelmonomanie), wo die verkehrten Vorstellungen sich nur auf eine bestimmte Reihe von Gegenständen beziehen, der Kranke aber in allen anderen Beziehungen richtig zu denken und zu handeln scheint. Auch gibt es Geisteskranke, die nicht nur die geistige Kraft besitzen, ihre falschen Vorstellungen vor dem Beobachter zu unterdrücken, sondern auch ihren krankhaften Äußerungen und Handlungen ganz andere, zuweilen mit vieler Klugheit vorgeschützte Motive zu unterbreiten. Sodann kommt bei periodischen Geistesstörungen nicht selten ein freier Zwischenraum (lucidum intervallum) vor, wo nach heftigen Ausbrüchen der Krankheit anscheinend ein freier Gebrauch der Vernunft und der Willenskraft eintritt. Allein dies ist immer nur Schein, stets werden sich noch gewisse, wenn auch leise Züge der geistigen Störung (in Gestalt einzelner abrupter Gedanken, Reizbarkeit des Gemüts, Menschenscheu, verkehrter Auffassung der Verhältnisse u. dergl.) bei aufmerksamer Beobachtung finden lassen. Erheuchelter Wahnsinn, der seltener vorkommt, als man gewöhnlich annimmt, kann höchstens Laien täuschen, vielleicht auch den Irrenarzt eine Zeitlang in Zweifel erhalten, aber niemals auf die Dauer irre führen.

Die Kennzeichen einer ausgebildeten Geisteskrankheit sind im allgemeinen folgende: der Geisteskranke zeigt sich in seinem Reden und Benehmen unüberlegt und unstet, seine Handlungen sind ohne Grund und Zusammenhang, die Zwecke und Triebfedern, die ihn dabei leiten, sind widersinnig, seinen eigenen Interessen zuwider und unbegreiflich für andere; oft ist die von ihm gehegte Absicht etwas ganz Unerreichbares; oft fügt er sich selbst oder anderen Schaden zu und hat dabei geringe oder keine Begriffe von der Schädlichkeit, Unsittlichkeit oder Strafbarkeit dessen, was er begangen hat. So findet man bei manchen Geisteskranken den Trieb, fremdes Eigentum sich anzueignen (sog. Stehltrieb oder Kleptomanie). Auch stehen überhaupt die Handlungen des Geisteskranken mit dem sonstigen wohlbekannten Benehmen und Charakter

desselben, seine Gedankengänge und Äußerungen mit seiner früheren Denkweise, seine Zu- und Abneigungen mit seiner ursprünglichen Gewohnheit und Gemütsart häufig in einem deutlichen Widerspruch. Die Aufmerksamkeit auf Außendinge und das Gedächtnis, wenigstens für solche Vorfälle und Dinge, die nicht mit den neuen irrigen Gedankenreihen in Verbindung stehen, ist geschwächt. Die irrigen Ideengänge beschränken sich zuweilen (als sog. fixe Ideen) auf den engen Kreis eines oder weniger Urteile, während sie sich in anderen Fällen sehr zahlreich und unstet wechselnd äußern. Im letzteren Falle springen die krankhaften, mit großer Schnelligkeit und Lebhaftigkeit aufgetauchten Vorstellungen schnell auf andere und dritte Gedanken über (sog. Gedanken- oder Ideenflucht), so daß der Kranke das Fremdliegendste verknüpft, ohne sich jenes raschen Wechsels und des Mangels an Zusammenhang bewußt zu werden. Andere Kranke werden unablässig von bestimmten Vorstellungen (sog. Zwangsvorstellungen) gepeinigt, die sie beständig, bei Tag und bei Nacht, beherrschen und ihr ganzes Denken und Handeln mit unwiderstehlicher Gewalt beeinflussen. Hierher gehört auch die sog. Grübelsucht, die sich dadurch kundgibt, daß im Bewußtsein des Kranken allerhand zwecklose, unlösbare, ja gänzlich alberne Fragen auftauchen, die derselbe vergeblich sich bemüht zu unterdrücken und über die er nun Tag und Nacht grübelt. In der Regel leugnet der Irre, daß er krank sei, er erzürnt sich über die ihm auferlegten Kurmaßregeln und Beschränkungen. — Unter den körperlichen Symptomen der Geisteskrankheit sind am auffallendsten: der Kopfschmerz, Sinnestäuschungen, die für wahr gehalten, nach außen verlegt werden (Halluzinationen und Illusionen), ein eigentümlicher (verstörter, starrer, erschlaffter oder aufgeregter) Gesichtsausdruck; das Auge hat oft einen düsteren, unruhigen Blick; bisweilen ist es widernatürlich glänzend, hervortretend und gerötet mit schielender Stellung; Haltung und Bewegung des Körpers sind von der früher gewöhnlichen abweichend; die Kleidung ist meistens nachlässig und unreinlich, zuweilen übertrieben und phantastisch aufgeputzt. Nicht selten ist der Geschlechtstrieb unnatürlich gesteigert (bei Männern als Satyriasis, bei Frauen als Nymphomanie bezeichnet). Die Lebensweise ist meist ohne Regel und Ordnung; der Schlaf gewöhnlich unruhig; der Appetit ist manchmal bis zur Gefräßigkeit gesteigert, während in manchen Fällen alle Eßlust fehlt und das Essen sogar ganz verweigert wird; sehr häufig leidet die Ernährung; der Kranke magert ab und wird auffallend matt und schlaff.

Wird der Anfang einer Geistesstörung bald erkannt, dann gelingt es nicht selten, durch passende Behandlung Heilung herbeizuführen. Je länger aber eine Geisteskrankheit schon gedauert hat, desto unsicherer wird die Heilung. Die ersten Erscheinungen sind die einer tiefen Gemütsverstimmung, der Schwermut oder Melancholie oder die der Verrücktheit, seltener der Tollheit. Der Kranke wird stiller, verstimmt, unfreundlich und unverträglich, liebt die Einsamkeit und flieht den Umgang mit anderen, sitzt oft lange in Gedanken, starrt still vor sich hin oder in das Weite; er bekümmert sich um seinen Beruf und die Seinen weniger oder gar nicht mehr, arbeitet fast gar nicht, und was er tut, ist meist zwecklos und nicht geordnet; er ist gedankenlos, lässig und unordentlich in seiner Beschäftigung, hat unruhige Nächte und spricht vor sich hin. Der eine zeigt eine sehr lebhafte Ungeduld, ein anderer ist stets kalt und apathisch, der Nachgiebige wird reizbar, der Ernste lustig, der Sparsame verschwenderisch. Dabei ist der Kranke nicht selten in Verzweiflung über seinen Zustand, hat eine bange Vorahnung und fühlt die Schwäche seines Geistes; häufige Ausdrücke desselben sind: „ich weiß gar nicht, wie mir ist"; — „es ist mir so angst und so, als ob etwas mit mir passieren müßte"; — „ich bin nicht recht bei Sinnen, und es ist, als sollte ich verrückt werden". Zuweilen ist es ein Gedanke, der den Kranken unablässig verfolgt, und der ihn, je schwächer die geistige Kraft wird, umso heftiger zu verkehrten Willensäußerungen treibt. Bei anderen Kranken sind die Vorstellungen einem raschen Wechsel unterworfen, aber der Übergang geschieht sprungweise und nicht in einer geregelten Ideenassoziation. Die meisten zeigen bei kleinen Anlässen eine große Erregung und bleiben dagegen bei wichtigen Dingen gleichgültig. Alle diese Veränderungen im Denken, Handeln und Benehmen sind im Anfange meist so unmerk-

lich, daß sie der Umgebung entgehen und nur erst dann, wenn sie stärker hervortreten, Besorgnis und den Glauben erregen, als sei die Krankheit eben erst, vielleicht auf eine kurz vorhergegangene stärkere Erregung hin entstanden, während ihr Beginn gewöhnlich viel länger zurückdatiert.

Als **Ursachen** einer Geistesstörung betrachtet der Laie gewöhnlich diejenigen Momente, nach deren unmittelbarer Einwirkung das Irresein zum Vorschein kam. Allein das Irresein würde in den allermeisten Fällen danach nicht zum Vorschein gekommen sein, wenn das Gehirn nicht schon längere Zeit vorher Not gelitten hätte. Es gibt im allgemeinen keinen psychischen Einfluß, keine körperliche Störung, die an sich allein schon Irrsinn hervorriefe; es bedarf jedesmal eines wechselseitigen Einflusses, um eine Geisteskrankheit zu erzeugen, und in den meisten Fällen haben viele Momente vereint darauf hingewirkt. Unter den vorzugsweise disponierenden Momenten spielt eine ganz besonders hervorragende Rolle die Erblichkeit, die Übertragung der Anlage zu psychischen Erkrankungen auf die Nachkommen, und nächst der Tuberkulose gibt es kaum ein Krankheitsgebiet, auf welchem sich die Vererbung so mächtig geltend machte, als auf dem der Seelenstörungen. Statistische Untersuchungen haben ergeben, daß die Geisteskrankheit in etwa einem Drittel der Fälle auf erblicher Anlage beruht; ein erheblich größerer Prozentsatz wurde in Volksklassen beobachtet, in denen fortgesetzte Inzucht, d. h. Heirat unter Verwandten, getrieben wurde (in aristokratischen Kreisen, vom Verkehr abgeschlossenen Bevölkerungsgruppen, geschlossenen Religionsgesellschaften, wie Juden, Sektierern und Quäkern). Der Einfluß der Erblichkeit äußert sich vielfach zunächst nur in einem eigentümlichen psychischen Verhalten der betreffenden Individuen. Die Entarteten oder Degenerierten sind Menschen, die anders denken, anders fühlen, anders handeln als der gesunde Mensch, ihre psychische Änderung kann unbedeutend sein und bleiben, man bezeichnet solche Menschen dann als schrullenhaft und wohl auch als Originale, sie kann auch erheblich sein und im Laufe des Lebens immer zunehmen und hängt bekanntlich mit Abnormitäten im Geschlechtsleben und mit dem Hang zu Verbrechen zusammen. Wenn Entartete eigentlich geisteskrank werden, so weicht die Form ihrer Geisteskrankheit vielfach ab von derjenigen Nichtdegenerierter. — Nächstdem kommen als Ursachen von Geisteskrankheiten hauptsächlich der Alkoholismus, die Epilepsie und hohes Alter in Betracht, welche ebenfalls eigentümliche Formen der Psychosen verursachen. Als fernere Ursachen sind zu nennen bald mehr psychische Momente, namentlich anhaltende Gemütsbewegungen (Kummer und Sorgen, Ärger und Schreck, unglückliche Liebe, Gewissensbisse), bald mehr physische Ursachen (insbesondere Kopfverletzungen, schwere akute Krankheiten, wie Typhus, Scharlach, Gelenkrheumatismus, Hirnschlag, Hirnhautentzündung u. a.); weiterhin können auch Erschöpfungszustände jedweder Art, mögen dieselben nun durch anhaltendes Fasten und Hungern, durch chronisches Siechtum, Schwangerschaft und Wochenbett, geistige Überanstrengungen oder durch geschlechtliche Ausschweifungen entstanden sein, die Entwicklung einer geistigen Störung zur Folge haben. Endlich können auch unverständige Kaltwasserkuren, wegen zu heftiger Reizung des Gehirns durch die Hautnerven, wenn auch nicht Ursache einer Geistesstörung werden, so doch im Beginn einer solchen gefährlich wirken und den Zustand sehr verschlimmern. — Die Zahl der Geisteskranken wird verschieden angegeben; nach den letzten Volkszählungen kam im Deutschen Reiche ein Geisteskranker auf 446 Einwohner und ähnliche Verhältnisse haben sich auch im übrigen zivilisierten Europa herausgestellt.

Selbstmord. Ein häufiger Ausgang der Geisteskrankheiten ist der Selbstmord; nahezu ein Drittel aller Selbstmordfälle betrifft geistig Gestörte. Die übrigen Fälle werden durch Lebensüberdruß, durch Leidenschaften (insbesondere unglückliche Liebe) und Laster (vor allem Trunksucht), durch Gewissensbisse und unheilbare schwere körperliche Leiden veranlaßt. In dem harten und aufreibenden Kampf um das Dasein, den der Mensch beständig mit der Natur und mit Seinesgleichen kämpft und der die Ursache sowohl seiner Fortschritte wie seiner Leiden ist, erscheint der Selbstmord als eine bedauerliche, aber unvermeidliche Zugabe der Zivilisation. Die Ziffern der Selbstmordstatistik bieten deshalb eine überraschend große Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit dar, die

derjenigen der Geburten, der Eheschließungen und der Todesfälle nicht nachsteht. Man rechnet für das gesamte Europa jährlich im Durchschnitt 25000 Selbstmorde, das sind 97 auf eine Million Einwohner; ganz besonders hoch ist die Selbstmordziffer im Königreich Sachsen (gegen 400 auf eine Million Bewohner). Bei den Männern ist der Selbstmord etwa 3—4mal häufiger als bei den Frauen. Die Ledigen, Verwitweten und besonders die Geschiedenen neigen erheblich mehr zur Selbstentleibung als die Verheirateten. Die städtische Bevölkerung, vor allem die der Großstädte, zeigt der ländlichen gegenüber in allen Ländern eine größere Selbstmordziffer. Hinsichtlich der verschiedenen Berufsarten neigen die vorwiegend auf Kopfarbeit angewiesenen am meisten zum Selbstmord. Sehr auffallend ist der Einfluß der Jahreszeiten; die Zahl der Selbsttötungen steigt mit einer überraschenden Regelmäßigkeit langsam vom Beginn des Jahres an bis zum Juni, wo sie gewöhnlich ihr Maximum erreicht, um dann wieder ebenso allmählich bis gegen das Ende des Jahres auf ihr Minimum herabzugehen. Man sieht daraus, daß die heiße Jahreszeit einen fördernden, die kalte dagegen einen hemmenden Einfluß auf die Selbstmordfrequenz ausübt. Den sichersten Schutz und Halt gewähren außer der energischen Bekämpfung des modernen Pessimismus ein unerschütterliches Pflichtgefühl und die möglichst frühzeitige Erziehung zur Selbstbeherrschung (s. unten).

Verhütung der Irrsinnigkeit. Durch eine vernünftige körperliche und geistige Erziehung und eine richtige Hirndiät kann das Irresein in vielen Fällen (auch bei ererbter Anlage) verhütet werden. Besonders während des Schulalters, wo blutarmen und nervenschwachen Kindern durch geistige Überanstrengung so leicht dauernder Schaden zugefügt wird, müssen alle das Nervensystem schädigenden Einflüsse so viel als möglich fern gehalten werden. Man hat neuerdings in einigen Städten damit begonnen, für geistig abnorme, namentlich geistig zurückgebliebene Kinder besondere Schulklassen zu errichten, eine Maßregel, die sehr zu empfehlen ist und hoffentlich vielfach nachgeahmt wird. Weiterhin muß bei der Erziehung schon möglichst frühzeitig darauf Rücksicht genommen werden, daß alle auf das Kind einstürmenden Gefühlseindrücke durch gleichzeitige zweckmäßige Verstandes- und Willensanregungen gehörig bekämpft und in Schranken gehalten werden und so die heranwachsende Jugend schon frühzeitig in der Selbstbeherrschung geübt werde, die für das ganze Leben als weitaus bestes Schutzmittel gegen Irrsinnigkeit und Nervenleiden zu betrachten ist. „Wenn wir vorsichtig dem Willen," sagt überaus treffend Maudsley, „die Herrschaft über unser Denken und Fühlen verschaffen, so erschaffen wir in unserem Inneren eine Macht, die uns die Erhaltung unserer Gesundheit verbürgt." Besondere Vorsicht erfordert dann wieder die Periode der geschlechtlichen Entwicklung; im Jünglingsalter ist der Genuß alkoholischer Getränke zu überwachen und möglichst einzuschränken.

Hinsichtlich der **Behandlung** des Irrsinns stimmen alle Fachmänner darin überein: daß man einem Irren mit Milde, Güte und Vertrauen entgegenkommen und nicht mit Strenge ihn einschüchtern und zurückscheuchen muß, und daß viele Irren so bald als möglich aus ihrer Umgebung zu entfernen (zu isolieren, einer Irrenanstalt zu übergeben) sind. In welchen Fällen Anstaltsbehandlung nötig, in welchen Familienbehandlung möglich ist, wird der Arzt entscheiden. Die Scheu der Angehörigen vor der Unterbringung der Kranken in einem Asyl oder einer Irrenanstalt hat schon oft schweren Schaden gestiftet, insofern häufig nur von der frühzeitigen Entfernung des Kranken aus seinen häuslichen Verhältnissen und seiner frühzeitigen Behandlung durch einen tüchtigen und sachverständigen Arzt Heilung zu erwarten ist. Ein Wechsel des Wohnorts oder größere Reisen und Zerstreuungen sowie Kaltwasserkuren sind bei allem ausgebrochenen Irresein durchaus unzulässig und vermehren gewöhnlich die Aufregung. Es ist sehr erfreulich, daß das von dem Engländer Conolly Ende der dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts eingeführte No-restraint-System (d. h. die Abschaffung aller mechanischen Beschränkungsmittel, selbst der Zwangsjacke, die nur noch in ganz seltenen Ausnahmefällen gebraucht wird), welches zuerst in England mit dem glänzendsten Erfolge in Anwendung kam, jetzt auch in den Anstalten aller übrigen zivilisierten Länder eingeführt ist. Bei der Wahl einer Irrenanstalt

richte man sich hauptsächlich nach dem Charakter des Direktors, da die in seinen Händen ruhende Macht große Gewissenhaftigkeit, Geduld, Humanität, Selbstbeherrschung und Leidenschaftslosigkeit zur Bedingung macht.

XV. Krankheiten der Sinnesorgane.

Den Krankheiten der Sinnesorgane, sogar der höheren, pflegt man vielfach nicht die Beachtung zu schenken (zumal wenn sie in früher Jugend eintreten), welche der Wichtigkeit dieser Organe für das Fortkommen im Leben entspricht. Es war schon bei der Pflege des Auges davon die Rede, daß zahlreiche Fälle von Blindheit könnten verhütet werden, ebenso steht es mit der Taubheit, die so oft zur Taubstummheit sich ausbildet, und mit den übrigen schweren Folgen der Entzündung des Ohres und des eiterigen Ohrenflusses. Es ist diese mangelhafte Pflege der Sinnesorgane ein großes Unrecht und kann heutzutage, da geschickte Augen- und Ohrenärzte fast jedermann zu Gebote stehen, nicht mehr entschuldigt werden. Es gibt ja natürlich auch zahlreiche leichte Erkrankungen der Sinnesorgane, welche in wenigen Tagen von selbst abheilen; ist dies nicht der Fall oder scheint die Erkrankung von Anfang an bedenklich, so sollte rechtzeitige Berufung eines Arztes gerade bei diesen Krankheiten am wenigsten versäumt werden.

a) Krankheiten des Sehapparates.

1. Die **entzündliche Röte des Augenlidrandes** (Lidentzündung, Blepharitis), sowie die vermehrte Absonderung von Schleim und Sekret, die sich durch gelbliche Klümpchen und weißlich eiterige Tropfen im inneren Augenwinkel und durch Grindchen um die Wimpern bemerklich macht, wird oft durch Staub, Rauch, scharfe Dünste und große Hitze veranlaßt, und verschwindet nicht selten rasch, wenn die schädlichen Einflüsse beseitigt werden, sie ist aber zugleich mit Entzündung des Tränensacks oder mit Katarrh der ganzen Bindehaut besonders häufig bei Skrofulösen und oft von sehr langer Dauer. Zuweilen besteht eine schuppige, trockene Entzündung des ganzen Lidrandes, zuweilen sind nur einzelne Haarbälge erkrankt. Wenn nun auch solche schleichend entzündlichen Zustände der Augenlider (Triefaugen) jahrelang bestehen können, ohne große Beschwerden zu machen und heilen können, ohne bleibende Veränderungen zurückzulassen, so kommt es doch zuweilen zu schwieligen Verdickungen des Lidrandes, zu Verkürzung und falscher Stellung der Augenlider mit erheblicher Beschädigung des Auges (siehe Nr. 2). Neben Vermeidung der oben benannten Schädlichkeiten, Behandlung des Bindehautkatarrhs, etwaiger Skrofulose hat man die Krusten und Schuppen teils durch laues Wasser, teils durch Auflegen von milden Salben (z. B. Hebras Diachylonsalbe) zu entfernen, in einigermaßen hartnäckigen Fällen wird man **ohne ärztliche Behandlung jedoch nicht zum Ziel kommen.**

2. Die **Auswärtskehrung des Lids** (Ektropium), bei welcher die Bindehaut des unteren Lids nicht dem Augapfel direkt anliegt, sondern mehr oder weniger nach außen umgestülpt ist, entsteht durch narbige Verkürzung der äußeren Lidhaut (infolge von Verletzungen, Verbrennung u. dergl.), oder durch Schwellung und Wucherung der Bindehaut bei chronischer Entzündung derselben oder endlich durch Schwäche oder Lähmung des Augenschließmuskels, so z. B. im Greisenalter, und bewirkt nicht nur eine auffallende Entstellung des Gesichtes, sondern auch infolge der gestörten Tränenleitung und des

mangelhaften Lidschlusses mancherlei chronisch entzündliche Zustände am Augapfel. Noch lästiger ist die **Einwärtskehrung des Lids** (Entropium), weil bei ihr die nach innen gekehrten Wimpern eine beständige Reizung der Hornhaut ausüben und so schließlich Entzündung und Verschwärung derselben verursachen, welche die Sehkraft ernstlich gefährden können. Beide Zustände lassen sich, wenn überhaupt, nur durch Operation beseitigen.

3. Durch die **Lähmung der Augenlidmuskeln** (Ophthalmoplegie) geht das Vermögen verloren, die Lidspalte zu schließen (sog. Hasenauge) oder wenigstens das obere Lid zu heben. Die Lähmung ist entweder angeboren oder durch andere Krankheiten verursacht (Gehirn- und Nervenleiden, Syphilis). Bei der angeborenen Lähmung kann den lästigen Beschwerden durch eine Operation abgeholfen werden; bei den übrigen Formen ist vor allem das vorhandene Grundleiden zu bekämpfen und die Anwendung des elektrischen Stroms zu versuchen.

4. Der **Lidkrampf** (Augenlidkrampf oder Blepharospasmus), der unwillkürliche Schluß der Augenlidspalte durch krampfhafte Zusammenziehung des Schließmuskels, tritt ein bei Lichtscheu, bei Entzündungen und Verletzungen des Auges, insbesondere beim Eindringen fremder Körper in das Auge, sowie bei Reizzuständen in den sensiblen Gesichtsnerven, namentlich in den Zahnnerven. Im letzteren Falle ist der Lidkrampf häufig sehr hartnäckig und mitunter nur durch Ausschneiden eines Stückchens des gereizten sensiblen Nerven heilbar; im übrigen muß natürlich die Behandlung darauf gerichtet sein, die vorhandene Grundursache zu beseitigen. Vorübergehende Hilfe gewährt Einträufeln der (sehr giftigen) Kokainlösungen.

5. Das **Gerstenkorn**, welches nach vorherigem Jucken der Augenlider als eine kleine rote Geschwulst am Lidrande entsteht, ist eine Entzündung der hier befindlichen Drüsen und zeigt meist von selbst nach wenigen Tagen eine gelbe Spitze, die aufgeht oder aufgestochen werden muß, Eiter entleert und zusammenfällt. Oft bilden sich mehrere Gerstenkörner hintereinander oder, wie namentlich bei skrofulösen Kindern, längere Zeit hindurch. Zuweilen läßt sich durch kühlende Umschläge ihre Ausbildung verhüten; gelingt dies nicht, so wende man zur Linderung der Schmerzen und Beförderung der Eiterung warme Wasser- oder Breiumschläge an. Gegen häufig wiederkehrende Gerstenkörner sollen Ableitungen auf den Darm und Solbäder nützlich sein.

6. Das **Hagelkorn** ist eine härtere, erbsen- oder haselnußgroße Geschwulst des Augenlides, die auf Entzündung eines Teiles des Augenlidknorpels beruht, warme Breiumschläge verlangt, und, wenn sich ein kleiner Abszeß gebildet hat, zu eröffnen ist.

7. Die **Entzündung der Augenbindehaut** oder der Bindehautkatarrh (Konjunktivitis) gibt sich durch Schwellung und Rötung der die inneren Lidflächen und das Weiße im Auge überziehenden Bindehaut, sowie durch vermehrte Schleim- oder selbst Eiterabsonderung zu erkennen, wodurch die Lider beim Erwachen des Morgens häufig verklebt sind; daneben finden sich Hitze und Trockenheit oder Jucken in den Lidern, das Gefühl, als wäre Sand im Auge, vermehrte Tränenabsonderung, mäßige Lichtscheu und nicht selten eine leichte Umschleierung des Gesichtsfeldes. Ein solcher Katarrh entsteht teils durch äußere Schädlichkeiten, namentlich durch Staub, Rauch, zu grelles Sonnenlicht, längeren Aufenthalt in Tabaksqualm, häufiger aber durch Übertragung von eitererregenden Mikroben ins Auge vermittels schmutziger Hände, Handtücher u. s. w. Auch durch das abgesonderte Sekret, welches ansteckend wirkt, kann die Krankheit von dem kranken Auge auf das noch gesunde sowie auf fremde Augen übertragen werden, weshalb die Kranken die größte Reinlichkeit beobachten müssen und Schwämme, Waschwasser, Handtücher u. dergl. nicht mit anderen Personen gemeinschaftlich gebrauchen dürfen. Die Behandlung besteht beim einfachen Katarrh in Ruhe und Schonung des Auges, unter Vermeidung der krankmachenden Ursachen und häufigen kühlen Umschlägen mit reinem Wasser; bei chronischem Katarrh erweisen sich Einträufelungen von sehr schwachen Zinkvitriollösungen nützlich. Doch sind solche nicht ohne ärztliche Vorschrift anzuwenden. Die Behandlung der schweren Entzündungen der Bindehaut vollends, von welchen schon bei der Pflege des Auges die Rede war, der Blennorrhöe der Neugeborenen und Erwachsenen (nach Tripper), des Trachoms (ägyptische Augen-

krankheit), der Anätzungen und Verbrennungen ist nur Sache des Arztes. Über Verhütung der Blennorrhöe bei der Geburt, über die erste Hilfe bei Unglücksfällen, die das Auge betreffen, siehe ebenfalls oben. Hier sei nur folgendes nachgetragen: In den Gegenden Deutschlands, in welchen das Trachom herrscht (Ostpreußen und Posen), findet sich eine dem letzteren sehr ähnliche, aber weit ungefährlichere Entzündung der Bindehaut, die sog. follikuläre Entzündung. Bei ihr wie beim Trachom sieht man Körnchen von klarem, sagoähnlichem Aussehen auf der entzündeten Bindehaut und nur der geübte Augenarzt kann beide Krankheiten sicher unterscheiden. Die follikuläre Entzündung hat sich in den letzten Jahrzehnten in ganz Deutschland ausgebreitet und sie tritt bald da, bald dort epidemisch auf, denn auch sie ist ansteckend. Der Verlauf dieser Krankheit ist meist chronisch, es gibt nach anscheinender Heilung immer wieder Rückfälle, doch endet sie fast immer in vollkommene Heilung, während beim Trachom das umgekehrte der Fall ist. Wenn also diese, fälschlich „ägyptische Augenkrankheit" genannte Augenentzündung epidemisch in Schulen auftritt, denke man nicht sogleich an das bösartige Trachom, sondern warte den Ausspruch des Augenarztes ab, welcher auch je nach der Art der Krankheit die gegen ihre Weiterverbreitung notwendigen öffentlichen Maßregeln treffen wird. Zu Hause verhalte man sich, wie oben bei der Pflege der Augen angegeben wurde. Der Krankheitserreger dieser follikulären Konjunktivitis ist so unbekannt wie der des Trachoms. — Mitunter findet sich, besonders bei älteren Leuten, auf der Augenbindehaut eine häutige Verdickung (Augen- oder Flügelfell) in Form eines Dreieckes, dessen Spitze der Hornhaut aufliegt, während seine Basis nach dem inneren Augenwinkel gerichtet ist. Gewöhnlich sind keine erheblichen Störungen damit verbunden; wird das Sehvermögen beeinträchtigt, so ist das Flügelfell durch Operation zu entfernen.

8. Die **Entzündung der Hornhaut** (der klaren, vor der Pupille gelegenen Haut, die das durchsichtige Fenster des Auges bildet) oder Keratitis entsteht entweder infolge vorausgegangener Bindehautentzündung oder für sich allein infolge von Verletzungen, bei Kindern sehr häufig auch infolge von Skrofulose; sie verursacht starke Rötung und Bildung von Bläschen, Pusteln oder Geschwüren auf der Hornhaut, Schmerzen sowie heftige Lichtscheu und Lidkrampf. Alle Hornhautentzündungen verlangen durchaus sachkundige Behandlung, weil sie, bei unzweckmäßigem Verhalten, durch Bildung von kleineren oder größeren Narben (Hornhauttrübungen) zu unheilbarer Schwachsichtigkeit oder durch Vereiterung und Zerstörung der Hornhaut selbst zu gänzlicher Erblindung führen können. Im letzteren Falle kann es auch zur Bildung eines entstellenden kegel- oder beerenförmigen Auswuchses am Augapfel (sog. Traubengeschwulst oder Staphylom) kommen.

9. Die **Entzündung der Regenbogenhaut** oder Iris, der ringförmigen farbigen Haut, welche die Pupille umgibt, die Iritis, entsteht am häufigsten im Jünglings- und Mannesalter infolge von Verletzungen, vorausgegangener Hornhautentzündung, sowie im Verlaufe der Syphilis und macht sich durch Verfärbung der Iris, Trägheit und teilweise Verziehung der Pupille, eine ringförmige Röte der Bindehaut rings um die Hornhaut, heftige reißende oder bohrende Schmerzen in der Augenhöhle und der Stirngegend sowie durch starke Lichtscheu und vermehrte Tränenabsonderung kenntlich. Durch die Entzündung können sehr leicht teilweise Verwachsungen (sog. Synechien) der Regenbogenhaut mit der hinter ihr gelegenen Linse und dadurch bleibende Verzerrungen der Pupille erfolgen, die eine dauernde Beeinträchtigung des Sehvermögens zur Folge haben können. Der Arzt verhütet diesen üblen Ausgang durch Einträufelungen von Atropinlösung, welche die Pupille erweitert und dadurch bereits entstandene Verwachsungen löst und die Entwicklung neuer hindert, sowie durch Ruhe (Aufenthalt im mäßig verdunkelten Zimmer), Blutentziehungen, kräftige Abführmittel und knappe Diät.

10. Die **Entzündung und Verschwellung des Tränenkanals**, durch die der Abfluß der Tränenflüssigkeit nach der Nase behindert wird und die Tränen über den unteren Augenlidrand überfließen, werden entweder durch Augenkrankheiten oder durch Katarrhe und Entzündungen der Nasen- und Rachenhöhle verursacht. Leichtere Grade des Leidens

kommen vorübergehend bei jedem stärkeren Schnupfen vor. Höhere Grade, die schließlich zu Anschwellung des Tränensackes, vollständiger Verstopfung der Tränenwege und zum Bersten des vereiterten Tränensackes führen, so daß nun die Tränenflüssigkeit durch eine Tränensackfistel nach außen in die Rinne zwischen Wange und Nase ergossen wird, sind unbequeme und hartnäckige Übel, die durch Aufschneiden der Tränenröhrchen und Erweiterung der Tränennasengänge vermittels eingelegter feiner Sonden beseitigt werden müssen.

11. **Entzündungen der Aderhaut** (Chorioiditis) und der **Netzhaut** (Retinitis), die mit einer allmählichen oder schnellen Abnahme des Sehvermögens, mit subjektiven Lichterscheinungen (Funken- und Farbensehen) und oft heftigen Schmerzen einhergehen, sind nur durch eine Untersuchung mittels des Augenspiegels zu erkennen und verlangen möglichst frühzeitige sachkundige Behandlung. Dasselbe gilt von der gefährlichen Ablösung der Netzhaut.

12. Der **graue Star** oder Katarakt, die Trübung der Linse und die hierdurch bedingte Verminderung des Sehvermögens, kann angeboren oder durch Verletzung erworben sein, ist aber am häufigsten eine schleichend und langsam sich entwickelnde Krankheit des höheren Mannes- und Greisenalters, indem sich die im normalen Zustand kristallhelle Linse infolge mangelhafter Ernährung grau oder gelb verfärbt und schließlich ganz undurchsichtig wird. Zuerst zeigt sich hinter der Pupille eine unbedeutende, allmählich zunehmende Trübung, der Kranke sieht wie durch ein trübes Glas, durch Rauch oder Nebel; nach und nach wird dieser Nebel immer dichter, und schließlich erscheinen alle Gegenstände nur noch wie ganz dunkle Schatten. Vom ersten Beginn seines Auftretens bis zu seiner Reife (so nennt man die Trübung der ganzen Linse) kann der graue Star bis zu 10 Jahren und darüber gebrauchen. Der graue Star ist heilbar durch Vornahme einer Operation, der sog. Staroperation, die darin besteht, daß man vermittels eines Schnitts in die Hornhaut und Regenbogenhaut die getrübte Linse aus dem Auge entfernt und so den Lichtstrahlen wieder freien Zutritt zur Netzhaut verschafft. Freilich können die Kranken nach glücklich verlaufener Operation nicht ohne weiteres wieder sehen, sondern müssen, um die dioptrische, d. i. das Licht brechende Wirkung der verloren gegangenen Linse zu ersetzen, eine Brille mit starker Konvexlinse (sog. Starbrille) tragen, mit deren Hilfe sie gewöhnlich wieder kleine Schrift zu lesen und die meisten Arbeiten zu verrichten im stande sind. Da durch den Verlust der Linse auch das Akkommodationsvermögen verloren ging, so müssen die Kranken Brillen von verschiedener Brechungskraft gebrauchen, je nachdem sie in die Nähe oder in die Ferne sehen wollen.

13. Der **grüne Star** oder das Glaukom, eine der gefährlichsten Augenerkrankungen, ist eine mitunter plötzlich, viel häufiger aber allmählich sich entwickelnde Sehschwäche, die unter periodisch auftretenden Anfällen von Nebelsehen schließlich zur Erblindung führt. Die Ursache der Krankheit besteht in einer krankhaften Steigerung des Drucks im Inneren des Augapfels infolge einer regelwidrigen Vermehrung der Augenflüssigkeiten, wodurch die zarten Fasern der Sehnerven bei ihrem Eintritt in den Augapfel eine widernatürliche Zerrung und Quetschung erleiden und schließlich durch Schwund zu Grunde gehen. Der gewöhnliche Verlauf ist der, daß der Kranke eine auffallend schnell zunehmende Fernsichtigkeit an sich bemerkt, so daß er in kurzen Zeiträumen zum Lesen immer stärkere Brillen braucht, und daß bald hierauf die eigentümlichen Anfälle von Nebelsehen sich einstellen, wobei dem Kranken alle Gegenstände wie im Nebel erscheinen oder als wenn ein dichter Rauch vor seinen Augen schwebte. Dabei fühlt sich der Augapfel fester und härter an als gewöhnlich, die Pupille ist unbeweglich und erweitert, der Augenhintergrund erscheint von meer- oder bouteillegrüner Farbe (daher der Name grüner Star), auch sind heftige Schmerzen im Auge, in der Stirn über dem Auge oder in der ganzen Kopfhälfte auf der Seite des befallenen Auges sowie subjektive Sehstörungen (lebhafte Licht- und Farbenerscheinungen, Regenbogensehen u. dergl.) vorhanden. Diese Anfälle gehen anfangs schneller vorüber; schließlich werden sie aber immer häufiger und führen zuletzt, sich selbst überlassen, unter zunehmender Verminderung der Sehschärfe unrettbar zur Erblindung. In anderen Fällen aber tritt das Glaukom

unter dem Bild einer heftigen Augenentzündung auf, welche (allerdings in sehr seltenen Fällen) die Sehkraft in wenigen Stunden vollkommen vernichtet. Die Krankheit tritt am häufigsten nach dem 50. Lebensjahr auf; als veranlassende Ursache werden ererbte Anlage, Gemütsbewegungen und anhaltende Schlaflosigkeit angeführt. Der grüne Star ist in vielen Fällen heilbar durch die rechtzeitige Vornahme einer Operation, der sog. Iridektomie, d. h. der Ausschneidung eines Stückes der Regenbogenhaut, wodurch die krankhaft erhöhte Spannung im Inneren des Augapfels herabgesetzt und die durch den Druck gelähmte Nerventätigkeit der Sehnervenfasern wieder erregt werden kann. Freilich muß die Operation auch frühzeitig genug vorgenommen werden, ehe der Sehnerv völlig entartet ist.

14. Unter dem Namen des **schwarzen Stars** faßt man diejenigen Sehstörungen zusammen, die auf einer zunehmenden Lähmung der Netzhaut, des Sehnerven oder des Sehnervenursprungs im Gehirn beruhen, und zwar pflegt man diesen Zustand, solange das Sehvermögen noch nicht ganz aufgehoben ist, als nervöse Schwachsichtigkeit oder Amblyopie, wenn dagegen gänzliche Erblindung eingetreten ist, als Amaurose zu bezeichnen. Der schwarze Star tritt nicht selten plötzlich, nach Art eines Schlaganfalles ein, z. B. infolge von Blendung durch sehr intensives Licht (Blitzstrahl, Schauen in die Sonne u. dergl.), ferner wenn sich die Netzhaut durch einen Bluterguß, durch einen heftigen Stoß oder Schlag, oder durch eine Entzündung von der Gefäßhaut des Auges abgelöst hat (sog. Netzhautablösung) oder der Sehnervenursprung im Gehirn durch einen Bluterguß plötzlich zerstört wurde; viel häufiger entsteht aber der schwarze Star ganz unmerklich und führt nur ganz allmählich zur Verminderung des Sehvermögens und schließlich zur Erblindung. Die meisten Fälle von schwarzem Star sind unheilbar, namentlich alle diejenigen, die auf einer Erkrankung des Gehirns und Rückenmarks beruhen; eine bessere Aussicht auf Heilung gewähren diejenigen Fälle, die durch den übermäßigen Genuß von starkem Tabak und Alkohol, sowie im Anschluß an andere Krankheiten (Syphilis, Hysterie) entstanden sind. Auch hier kommt viel darauf an, daß die Krankheit möglichst frühzeitig vermittels der Augenspiegeluntersuchung richtig erkannt werde, da in den frühesten Stadien eine Heilung oder wenigstens ein Stillstand des Leidens vielleicht noch möglich ist, während in den späteren Stadien die Aussichten ganz trostlos sind.

15. Über die häufigsten **Brechungsfehler des Auges** (Kurzsichtigkeit, Übersichtigkeit und Weitsichtigkeit) ist bereits das Wichtigste in der dritten Abteilung des Buches erwähnt worden; hier mögen nur noch einige Worte über die Wahl der Brillen, die zu ihrer Korrektur dienen, Platz finden, da gerade hierin von den Kranken unglaublich viel gesündigt wird. Die Wahl der erforderlichen Brillennummer soll der Augenkranke womöglich einem Augenarzt überlassen und nicht die Gläser nach eigenem Ermessen von dem ersten besten Optiker oder gar von dem Händler und Hausierer kaufen. Außer der richtigen Auswahl der Brillennummer ist darauf zu achten, daß die Gläser die richtige seitliche Entfernung voneinander haben (so daß die Mitte der Gläser vor die Mitte des Auges kommt), daß sie vollkommen farblos, frei von Unebenheiten, Blasen und Schrammen und jederzeit sauber geputzt sind (damit das Licht richtig gebrochen werden kann), sowie daß das Gestell hinreichend fest und haltbar ist und die Gläser so umfaßt, daß von ihren Rändern her keine störenden Reflexe auf das Auge fallen können. Kurzsichtige, die zur Verbesserung ihres Augenfehlers hohlgeschliffener oder konkaver Augengläser bedürfen, müssen sich sehr vor der Wahl zu starker Gläser hüten, worin namentlich von jungen Leuten viel gefehlt wird, und dürfen die Gläser eben nur für die Ferne benutzen, für die sie bestimmt sind; macht sich das Tragen einer Brille auch für geringere Entfernungen (beim Notenlesen, Klavierspielen u. dergl.) erforderlich, so muß hierzu durchaus eine schwächere Brillennummer gewählt werden als für die weiteren Entfernungen. Auf keinen Fall dürfen Kurzsichtige mit ihren für die Ferne bestimmten Brillen unter Akkommodationsanstrengung lesen, schreiben und feine Arbeiten in der Nähe verrichten, was unabwendbar die Fortentwicklung der Kurzsichtigkeit und schließlich dauernde Schwachsichtigkeit zur Folge hat. — Weitsichtige dagegen, die zur Korrektur

ihres Augenfehlers Vergrößerungs- oder Konvexgläser brauchen, müssen sich gerade umgekehrt vor zu schwachen Gläsern hüten, weil zu schwache Brillen die ausfallende Akkommodation nicht ganz ersetzen und so dem altersschwachen Auge immer noch übermäßige Anstrengungen zumuten, wobei die Beschwerden, Kopfweh, Gefühl von Müdigkeit im Auge u. s. w. fortbestehen. Weitsichtige sollen sich übrigens schon bei den ersten Anzeichen der Weitsichtigkeit, nicht erst nach jahrelangem Bestehen derselben, mit einer passenden Brille für die Nähe versehen und dieselbe je nach der Helligkeit der Beleuchtung anfangs nur Abends, sowie an trüben Tagen, dagegen nicht bei hellem Tageslichte benützen; bei höheren Graden der Weitsichtigkeit ist die Brille beim Arbeiten stets zu tragen. — Übersichtige, die gleichfalls konvexe Gläser nötig haben, müssen eine umso stärkere Brillennummer wählen, je höher der Grad ihrer Übersichtigkeit ist. Kranke mit Astigmatismus, d. i. diejenige Form der Sehstörung, die auf einer unregelmäßigen Krümmung der Hornhautoberfläche und der Kristalllinse beruht, bedürfen zylindrischer Brillengläser.

16. Das **Schielen** (Strabismus) ist diejenige fehlerhafte Stellung der Augen, bei der die Sehachsen beider Augen nicht in gleicher Richtung zusammentreffen, so daß das eine Auge immer auf einen anderen Punkt sieht als das andere. Die nächste Ursache des Schielens, wobei beide Augen normal beweglich sind, liegt stets in den (geraden) Augenmuskeln, indem entweder einer derselben zu kurz ist (entweder infolge übler Gewohnheit beim Sehen, oder krankhafter Zusammenziehung), oder sich nicht an der richtigen Stelle anheftet. Je nach der Richtung, die der Blick des schielenden Auges annimmt, unterscheidet man: Schielen nach innen und nach außen oder konvergierendes und divergierendes Schielen; schielen nach oben oder unten ist äußerst selten. Ein leichterer Grad des Schielens ist der sog. falsche Blick, der dadurch entsteht, daß die Sehachsen parallel verlaufen, statt in größerer oder geringerer Entfernung vom Auge in einem Punkte zusammenzutreffen. Das Sehvermögen ist deshalb beim Schielen nicht wesentlich beeinträchtigt, weil der Schielende nur mit einem Auge sieht und das andere zu gebrauchen sich abgewöhnt. Nur beim Anfang des Schielens kommt Doppelsehen vor, doch verliert sich dies bald durch die Gewohnheit. Neugeborene Kinder besitzen zunächst eine große Neigung zum Schielen, die sich aber verliert, sobald die Kinder (etwa im vierten Monate) zu fixieren und beide Augen gleichmäßig zu benutzen lernen. — Als Ursache des konvergierenden Schielens, das meist im Alter von 2—5 Jahren entsteht, nehmen viele Augenärzte die Akkommodationsanstrengung beim Betrachten kleiner Gegenstände an, die ja bei dem meist weitsichtigen Auge dieses Alters recht erheblich ist. Doch ist darüber noch keine Einigung unter den Augenärzten erzielt worden. Sicher ist, daß Weitsichtige meist nach innen, Kurzsichtige nach außen schielen und daß diese letztere Form erst nach der Pubertätsentwicklung vorkommt; auch heilt dieselbe nie von selbst, während das konvergierende Schielen im Gegenteil zur Zeit der Pubertätsentwicklung gar nicht selten spontan heilt. Die Behandlung des letzteren kann, etwa vom fünften Jahre an, durch optische Hilfsmittel versucht werden, am einfachsten durch eine passende Konvexbrille; beim divergierenden Schielen ist nur von der Operation Abhilfe zu hoffen. Letztere kommt auch beim konvergierenden Schielen in Betracht, wenn die optische Behandlung erfolglos geblieben und das 16. bis 18. Jahr zurückgelegt ist, ohne daß Heilung von selbst eingetreten wäre. — Der Schielende sieht den Gegenstand nur mit demjenigen Auge, welches ihn fixiert, nicht aber mit dem abgelenkten Auge, er geht also der Vorteile des binokularen Sehens verlustig. Dies scheint auch durch die gelungene Schieloperation nicht mehr anders zu werden, so daß dieselbe in der Regel nur ein kosmetisches Resultat hat.

17. Über die **Entfernung fremder Körper** aus dem Auge ist bereits früher bei der Pflege des Auges das Wichtigste mitgeteilt worden; hier sei nur nochmals eindringlich darauf hingewiesen, daß bei allen Fremdkörpern, deren schonende Entfernung dem Laien nicht gelingt, weil sie entweder in der klaren durchsichtigen Hornhaut fest haften, wie feine Kohlenpartikelchen, Reste glühender Funken, feine Metallsplitterchen u. dergl., die durch den Wind oder den Luftzug auf Eisenbahnen in das offene Auge gelangen oder weil sie gar bei der Ausübung gewisser Berufsarbeiten durch Gewalt in das Innere des

Auges eindrangen, schleunige ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen ist, da solche fremde Körper bei längerem Verweilen am oder im Auge immer schwere Entzündungen, ja nicht selten bei Vernachlässigung den Verlust des ganzen Auges zur Folge haben.

b) Krankheiten des Gehörorgans.

Ohrenkrankheiten sind namentlich bei Kindern viel häufiger als man gewöhnlich glaubt, denn Entzündungen des Mittelohres werden gar häufig übersehen. Bei der Skrofulose, bei vielen Infektionskrankheiten (Influenza, Diphtherie, Scharlach u. a.) sind Affektionen der Nase und des Rachens sehr häufig und hierdurch kommt es oft genug auch zu Entzündung des Mittelohres, welche dann häufig erst bemerkt wird, wenn Eiterung, Durchbruch des Trommelfells und Eiterausfluß aus dem Gehörgang eingetreten ist. Aber auch ohne nachweisbare Ursache ist die Entzündung des Mittelohres bei Kindern nicht selten und man muß an das Vorhandensein einer solchen bei Fieber ohne erkennbare Ursache denken. Sie ist gefährlich wegen der Nähe des Gehirns und seiner Blutleiter, auf welche die Entzündung übergreifen kann, und sehr schmerzhaft wegen des Ablaufs der Entzündung in einem von unnachgiebigen Knochen umgebenen kleinen Raum, der nur durch den engen Kanal der Ohrtrompete mit der Nase zusammenhängt. Ist der Kanal, wie so häufig, durch entzündliche Anschwellung verstopft, so haben die Entzündungsprodukte des Mittelohres keine Gelegenheit, abzufließen, sie gehen ins Blut über, daher das hohe Fieber und die Gefahr der Pyämie bei dieser Krankheit. Linderung der Schmerzen tritt bei Mittelohreiterung meist rasch ein, wenn das Trommelfell durchbrochen ist und der Eiter abfließen kann. Näheres über diese Krankheit siehe im folgenden Text unter 7.

Die wichtigsten Krankheitszustände des Gehörorgans sind folgende:

1. Die **Ohrblutgeschwulst** ist ein mehr oder minder großer Bluterguß unter der Haut der Ohrmuschel, meist die Folge einer vorausgegangenen Mißhandlung oder Verletzung, mitunter aber auch aus freien Stücken entstehend und besonders häufig bei Geisteskranken vorkommend. Behandlung: Entleerung des Blutes durch einen Einstich, Anlegung eines Druckverbandes, vorsichtige Massage.

2. Die **Verstopfung des äußeren Gehörganges** durch angehäuftes und eingetrocknetes Ohrenschmalz, die gewöhnlich Schwerhörigkeit und Ohrensausen, bisweilen auch Kopfschmerzen und Schwindel zur Folge hat. Derartige Ohrenschmalzpfröpfe müssen durch Ausspritzen entfernt werden (s. auch Pflege des Ohres).

3. **Lebende Tierchen** (Ohrwürmer, Ameisen, Flöhe, Fliegen u. a.), die aber nur selten in den äußeren Gehörgang gelangen, werden durch Anfüllen des äußeren Gehörganges mit lauwarmem Öl oder wie andere **fremde Körper** durch Einspritzungen lauwarmen Wassers entfernt. Erbsen, Bohnen und andere quellungsfähige Körper, die sich Kinder bisweilen ins Ohr stecken, müssen schleunigst von dem Arzte entfernt werden, auf keinen Fall soll der Laie mit Instrumenten (Pinzetten, Haarnadeln u. dergl.) diese Körper zu entfernen suchen, da alle gewaltsamen Ausziehungsversuche großen Schaden anrichten können.

4. Die **umschriebene Entzündung** oder **Furunkulose des äußeren Gehörganges** (Otitis externa) tritt zuweilen ohne nachweisbare Ursache bei ganz gesunden Personen auf, kann aber auch durch kleine Verletzungen, z. B. Kratzen im Gehörgang mit nicht aseptischen Instrumenten, Stricknadeln, Hölzchen u. s. w., sowie durch Einträufelung reizender Substanzen veranlaßt werden. Die Furunkel des Gehörganges geben sich durch sehr

heftige, klopfende oder bohrende Schmerzen im Gehörgang, die bei Berührung des Ohrs, beim Kauen und Sprechen gesteigert werden, sowie durch leichte Schwerhörigkeit zu erkennen: mitunter ist auch mäßiges Fieber vorhanden. Dieser Zustand dauert gewöhnlich vier bis fünf Tage, bis der Furunkel aufbricht und der entstandene Eiterpfropf in Form einiger Tropfen nach außen entleert wird; es besteht häufig eine große Neigung zu Rückfällen, die in kürzeren oder längeren Zwischenräumen auftreten, da das Sekret schwer abfließen kann und den Gehörgang immer wieder aufs neue infiziert. Die Behandlung bestehe zunächst in öfterem Anfüllen (nicht Ausspritzen) des Gehörganges mit lauwarmem Wasser (sog. Ohrbäder) oder feuchtwarmen Umschlägen über das Ohr, in schwereren Fällen muß der Arzt einen Einschnitt in den Furunkel machen. Als Nachbehandlung ist manchmal Einfetten des Gehörgangs durch Einträufeln von etwas Öl nützlich. — Bei der ausgebreiteten Entzündung des ganzen Gehörganges sind gleichfalls heftige, nach Kopf und Hals ausstrahlende Schmerzen im Ohr und Schwerhörigkeit vorhanden; nach wenigen Tagen stellt sich ein erst heller, dann schleimiger und schließlich gelblich-eiteriger Ohrenfluß ein. Behandlung: öfteres Eingießen von lauwarmem Wasser in den Gehörgang, Bettruhe; wenn Eiterabfluß eingetreten ist, muß der Gehörgang durch öfteres Ausspritzen gereinigt werden.

5. Die **Entzündung des Trommelfells** (Myringitis) beginnt gewöhnlich mit heftigen Schmerzen in der Tiefe des Ohrs, dem Gefühl von Schwere und Dumpfheit im Ohr, Schwerhörigkeit, Ohrensausen und Schlaflosigkeit, worauf nach einigen Tagen ein wässeriger oder eiteriger Ausfluß aus dem Ohre erfolgt. Als selbständige Krankheit tritt die Trommelfellentzündung wohl nicht leicht auf, sondern meist im Anschluß an Entzündung des Mittelohrs oder des äußeren Gehörgangs und ist zu behandeln, wie dort angegeben.

6. **Verletzungen des Trommelfells** entstehen entweder durch einen starken von außen das Trommelfell treffenden Luftdruck (bei Ohrfeigen, Explosionen, Kanonenschüssen und beim Baden, wenn der Körper beim Kopfsprung schief auf die Wasserfläche schlug) oder nach Durchbohrung mit spitzen Gegenständen (Nadeln, Federhaltern u. dergl.). Die Beschwerden bestehen aus einem mehr oder minder starken Knall und Schmerz im Ohr, einer meist sehr geringfügigen Blutung, Ohrensausen, Schwindel und Schwerhörigkeit. Im allgemeinen heilen solche Trommelfellverletzungen sehr bald; nur muß der Verletzte in den nächsten Tagen starkes Schnupfen, Niesen und Pressen vermeiden, damit nicht die beginnende Verklebung des zerrissenen Trommelfells wieder gesprengt wird.

7. Die **Entzündung des Mittelohrs** oder der Paukenhöhle (Otitis media), eine der häufigsten Ohrenkrankheiten, in ihren leichteren Formen auch als Mittelohrkatarrh bezeichnet, besteht in einer Schwellung und vermehrten schleimigen, wässerigen oder eiterigen Absonderung der Schleimhaut dieses Abschnittes des Gehörorgans und kommt in allen Lebensaltern, besonders aber bei Kindern vor. Die akute Entzündung des Mittelohrs entsteht entweder ohne nachweisbare Ursache oder im Verlaufe gewisser Infektionskrankheiten, namentlich von Influenza, Scharlach, Diphtheritis, also durch Fortpflanzung akuter Entzündungen, aber auch chronischer Katarrhe des Nasenrachenraums und der Mundhöhle durch die Ohrtrompete hindurch nach der Paukenhöhle. Die gewöhnlichen Symptome der akuten Entzündung sind Fieber, eine meist rasch eintretende und hochgradige Schwerhörigkeit, Ohrensausen und andere subjektive Geräusche, sowie heftige Schmerzen im Ohr und Kopf. Die Krankheit kann in vollständige Genesung oder in die chronische Form übergehen, die einen sehr langwierigen Verlauf hat und die häufigste Ursache der Schwerhörigkeit darstellt. Diese chronische Form beginnt auch häufig ganz langsam unter zunehmender Verdickung und Wulstung der Paukenhöhlenschleimhaut mit oder ohne Schleimansammlung in der Paukenhöhle und unter zunehmender Schwerhörigkeit. — Bei ungünstigem Verlauf führt die akute Entzündung zu Eiterung und Zerstörung (Perforation) des Trommelfells und zu einem mehr oder minder reichlichen, oft sehr übelriechenden Eiterausfluß aus dem Ohre (Ohrenfluß, Ohreneiterung), der, sich selbst überlassen, Jahre, selbst Jahrzehnte hindurch dauern und gänzliche Schwerhörigkeit oder selbst Taubheit zur Folge haben kann. Ja es kann die eiterige Entzündung des Mittelohrs sogar Knochenfraß des

Felsenbeines und durch Fortpflanzung auf die Gehirnhäute und das Gehirn einen tödlichen Ausgang herbeiführen, Grund genug, um jede Ohreiterung gehörig ernst zu nehmen und ärztlich behandeln zu lassen.

Bei der akuten Mittelohrentzündung ist in erster Linie wichtig, daß sie richtig erkannt wird. Man wird die daran Leidenden, wenn es nicht schon wegen der Grundkrankheit geschehen war, zu Bett bringen, gegen die Schmerzen können Eisblasen auf die Ohrgegend versucht werden, zuweilen leisten aber auch Kataplasmen bessere Dienste. Der Arzt versucht Blutentziehungen durch Blutegel vor oder hinter dem Ohr, narkotische Mittel gegen die Schmerzen, endlich eröffnet er das vorgewölbte Trommelfell durch einen Einstich, um dem Eiter Abfluß zu verschaffen. Wenn sich die Eiterung über das Mittelohr hinaus in die umgebenden Knochen (Felsenbein) und in den Schädelraum verbreitet, wodurch gefährliche Zustände, häufig auch Lähmung des Gesichtsnerven verursacht werden können, sind eingreifende Operationen (Eröffnung des Warzenfortsatzes) zur Erhaltung des Lebens notwendig. Bei chronischem Katarrh des Mittelohres mit Wulstung der Schleimhaut und Ansammlung von Schleim in der Paukenhöhle ist die öftere Einblasung von Luft durch die Ohrtrompete in die Paukenhöhle (sog. Luftdusche vermittels des Ohrkatheters oder des sog. Politzerschen Verfahrens) notwendig, um den Abfluß des Schleimes durch die hierdurch wegsam gemachte Ohrtrompete zu erleichtern und die allmählich immer zunehmende Schwerhörigkeit zu bekämpfen, es erfordert übrigens die Behandlung der chronischen Mittelohrentzündung sehr große Geduld und Ausdauer seitens des Kranken wie des Arztes. Bei ausgedehnter Zerstörung des Trommelfells kann das Hörvermögen bisweilen durch Einlegung eines künstlichen Trommelfells verbessert werden.

8. **Ohrpolypen** sind blutreiche, bald mehr weiche und bei Berührung leicht blutende, bald derbe und feste Granulationen, die sich im Gefolge der chronischen Eiterung, wie bei eiternden Wunden überhaupt, so auch im Gehörgang und Mittelohr entwickeln, oft den ganzen Gehörgang ausfüllen und dadurch die schon vorher bestehende Schwerhörigkeit vermehren. Sie müssen chirurgisch behandelt und entfernt werden.

9. Die **nervöse Schwerhörigkeit** sowie die **nervöse Taubheit**, die auf Erkrankungen des inneren Ohrs oder Labyrinths oder des Gehörnerven und seiner Ursprungsstelle im Gehirn beruht, entsteht zuweilen durch Schädelverletzungen, aber auch schon durch Einwirkung sehr starker und plötzlicher Geräusche (Explosionen, Kanonenschüsse), häufiger noch durch oft wiederholte starke Geräusche, wie sie bei bestimmten Berufsarten und Fabrikbetrieben vorkommen, bisweilen auch im Gefolge von schweren fieberhaften Krankheiten (Typhus, Scharlachfieber, Kindbettfieber), bei Hirnkrankheiten. Es handelt sich in solchen Fällen für den Arzt in erster Linie darum zu ermitteln, ob wirklich eine Erkrankung des nervösen Apparates, oder eine solche der schallleitenden Organe vorliegt, woraus sich dann auch die etwaige Behandlung ergibt.

10. Die **Taubstummheit**, diejenige Form der Stummheit oder Sprachlosigkeit, die nicht auf einer fehlerhaften Bildung der Sprachorgane, sondern auf Taubheit, d. i. der Unfähigkeit zu hören beruht, ist bei der Pflege des Gehörorgans bereits besprochen worden, worauf hier zu verweisen ist.

c) Krankheiten der Nase.

Die Nase, die nicht nur als Sitz des Geruchsorgans, sondern auch durch ihre mannigfachen Beziehungen zum Atmungsapparat, sowie zur Stimm- und Sprachbildung von Wichtigkeit ist, erkrankt ziemlich häufig, und wenn auch die meisten ihrer Erkrankungen nicht gefährlicher Natur sind, so können sie doch durch ihren oft langwierigen Verlauf, ihre unangenehmen Beschwerden und ihre nachteilige Einwirkung auf benachbarte Organe (Gehörorgan, Tränenapparat, Atmungsorgan) sehr lästig werden. Häufig beruhen krankhafte Zustände der Nasenschleimhaut auf vorhandenen Allgemeinleiden, namentlich der Skrofulose und Syphilis, und bedürfen zu ihrer

Heilung neben örtlicher auch allgemeiner Behandlung. Die wichtigsten Beschwerden bei Nasenleiden bestehen in der Verstopfung und Undurchgängigkeit der Nasenhöhle und dadurch bedingter Erschwerung der Atmung, in wässerigem, schleimigem oder eiterigem Ausfluß aus der Nase, in mehr oder minder erheblichen Blutungen, in Beeinträchtigung des Geruchs und Geschmacks, häufig auch der Sprache („näselnde Sprache") und des Gehörs; oft klagen auch die Kranken über hartnäckige Stirn- und Kopfschmerzen. Bei allen langdauernden Ausflüssen oder Verstopfungen der Nasenhöhle, sowie bei öfter wiederkehrendem Nasenbluten ist eine örtliche Untersuchung dieser Höhle vermittels eigenartig konstruierter Spiegel, der sog. Nasenspiegel, angezeigt. Zum Ausspülen der Nase, was nicht selten notwendig wird, bedient man sich der sog. Nasendusche, d. i. ein Blechgefäß mit Gummischlauch und Ansatzrohr, vermittels dessen die zu benutzende Flüssigkeit in das eine Nasenloch einströmt, die ganze Nase gehörig ausspült und bei richtiger Kopfhaltung (das Kinn möglichst der Brust genähert) durch das andere Nasenloch wieder abfließt. Während der Nasendusche darf nicht geschluckt werden, da sonst das Spülwasser in die Eustachische Trompete eindringen und hier Entzündungen erregen könnte. Das Blechgefäß, als welches man den gewöhnlichen Irrigator benützen kann, soll nicht höher aufgestellt oder aufgehängt werden, als daß der Boden des Gefäßes in Stirnhöhe des Patienten ist. Man duscht gewöhnlich mit sog. physiologischer Kochsalzlösung (6 : 1000).

Wichtige Nasenkrankheiten sind:

1. Das **Nasenbluten**, welches dadurch entsteht, daß die feinsten Blutgefäße der Nasenschleimhaut bei strotzender Anfüllung mit Blut sehr leicht zerreißen, findet sich häufiger bei jugendlichen als bei älteren Personen, öfter bei zarten und schlaffen Leuten als bei robusten und muskulösen. Veranlassung zum Nasenbluten geben am häufigsten Schläge, Stöße und andere Verletzungen der Nase, sowie alles das, was den Blutzudrang zum Kopfe vermehrt (Genuß von Spirituosen, Kaffee, Tee, übermäßige Körperbewegungen, heftige Gemütserregungen und andere die Herztätigkeit aufregende Einflüsse) oder den Abfluß des Blutes aus dem Kopfe erschwert (Herz- und Lungenkrankheiten, starker Kropf, zu eng anliegende Krawatten und Halskragen); beim Besteigen hoher Berge tritt Nasenbluten ein infolge der stattfindenden Luftverdünnung. Meist handelt es sich aber auch um eine krankhafte leichte Zerreißlichkeit und Brüchigkeit der Blutgefäßwandungen, so bei der Blutfleckenkrankheit, dem Skorbut, der Bluterkrankheit, der Arteriosklerose, oder was weit häufiger vorkommt, bei Katarrhen der Nase. Man beobachtet es z. B. ungewöhnlich häufig bei manchen Epidemien von Influenza. Hier sitzt die kranke Stelle, aus welcher die Blutung kommt, meist unten an der Nasenscheidewand, gar nicht weit vom Naseneingang entfernt und kann gestillt werden, wenn man den betreffenden Nasenflügel (den rechten bei Blutung aus dem rechten Nasenloch) einige Zeit lang nach innen an die Nasenscheidewand drückt. Zuweilen muß der Arzt diese Stelle galvanokaustisch ätzen. Hilft dieses Vorgehen nicht auf die Dauer, so lege man sich mit rückwärts gebeugtem Kopfe hin, mache kalte Umschläge auf die Nase oder lege eine kleine Eisblase auf dieselbe, man verstopfe das betreffende Nasenloch mit einem länglichen Bäuschchen Verbandwatte, welches ziemlich tief eingeführt werden muß (der Weg geht nicht nach oben, sondern mehr nach hinten); dasselbe muß mehrere Stunden liegen bleiben, damit Schneuzen und Blasen durch die Nase unterlassen wird, was die Blutung wieder hervorrufen würde. Man hüte sich auch vor überflüssigem Sprechen. Nach einigen Stunden kann man den Wattepfropf herausziehen und etwa angesammeltem Nasenschleim einige Minuten lang den Abfluß gestatten, danach aber führe man einen neuen Pfropf ein und fahre so fort, solange neue Blutung droht. In schweren Fällen muß auch die hintere

Öffnung der Nase, welche in den sog. Nasenrachenraum führt, verstopft werden, was nur der Arzt kann.

2. Der **Schnupfen**, das gewöhnlichste Nasenleiden, mit dem wohl jeder Mensch einmal Bekanntschaft macht, ist ein akut oder chronisch verlaufender Katarrh der Nasenschleimhaut, der von häufigem Niesen, erst wässerigem, später schleimig-eiterigem Ausfluß der Nase, Kopfschmerz und gestörter Geruchstätigkeit, mitunter auch von Beeinträchtigung des Geschmackes und bei Kindern und schwächlichen Personen von Fieber (Schnupfenfieber) begleitet ist. Er kann auf die Schleimhäute des Kehlkopfes, der Luftröhrenäste (Husten), der Stirnhöhle und der Ohrtrompete, auch auf die Augapfelbindehaut (Augenschnupfen) fortschreiten. Die Ausbreitung des Katarrhs auf die Stirnhöhle verursacht drückenden Schmerz über der Nasenwurzel und heftigen Kopfschmerz, die auf die Augenbindehaut Lichtscheu und Tränen der Augen, die Fortpflanzung auf die Ohrtrompete Entzündung des Mittelohres mit Schmerzen im Ohr, Ohrensausen und Schwerhörigkeit. Der Schnupfen ist meist eine Infektionskrankheit, deren Entstehung bei vielen Leuten durch Erkältung befördert zu werden scheint, er kann auch durch das Einatmen staubiger Luft und scharfer Gase verursacht werden. Man schützt sich am besten vor Schnupfen, indem man jede Gelegenheit zu Ansteckung meidet. War dies unmöglich, so kann man versuchen, den Ansteckungsstoff unschädlich zu machen, indem man sofort nach dem Verkehr mit Schnupfenkranken (bei geschlossenen Augen) das Gesicht und namentlich die Umgebung der Nase mit einer verdünnten Lösung von Kreolin (1 : 100) wäscht, gepulverte Borsäure schnupft oder mit einem Gebläse, ähnlich den sog. Blumenspritzen, Borsäurelösung (unter kräftigem Einatmen durch die Nase) in dieselbe hinein zerstäubt. Der gewöhnliche Schnupfen erfordert keine besondere Behandlung als warmes Verhalten. Bei heftigerem Schnupfen hüte man das Zimmer und ziehe Wasserdämpfe oder eine lauwarme schwache (0,6%ige) Kochsalzlösung in die Nase ein. Schnupfpulver mit Menthol sind oft von guter Wirkung. Die Oberlippe und die Nasenöffnungen schütze man durch Bestreichen mit Fett oder Mandelöl vor dem Wundwerden. Wer häufig an Nasenkatarrhen leidet, soll sich durch tägliche kalte Abreibungen der Haut oder durch kalte Bäder in Fluß- oder Seewasser gehörig abhärten. Über den Schnupfen der Säuglinge siehe bei den Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern.

Der **chronische Nasenkatarrh** oder **Stockschnupfen**, der infolge von Wulstung der Schleimhaut, insbesondere von Schwellung der unteren Nasenmuscheln zu dauernder Verengerung der Nasengänge, anhaltendem Ausfluß der Nase, näselnder Sprache und mancherlei nervösen Symptomen (Eingenommenheit und Schwere des Kopfes u. dergl.) führt, erfordert in hartnäckigen Fällen Ätzungen der gewulsteten Schleimhaut vermittels der Galvanokaustik durch den Arzt, überhaupt ärztliche Behandlung. Das Ausspritzen mit Wasser oder Borsäurelösung genügt nicht, ja wirkt häufig schädlich. Liegt dem Stockschnupfen ein Allgemeinleiden zu Grunde, so muß neben der örtlichen natürlich auch eine allgemeine Behandlung eintreten. Eine häufige Quelle chronischer Entzündung im Nasenrachenraum und den umgebenden Organen, der Nase selbst, der Ohrtrompete, dem Mittelohr und den Augen ist die Wucherung und chronische Entzündung der sog. Rachenmandel, von welcher schon bei der Pflege des Schulkindes die Rede war. Menschen mit Rachenmandel atmen durch den Mund und nicht durch die Nase, sie sind meist etwas schwerhörig und leiden ungewöhnlich leicht und häufig an Ohrenschmerzen (durch die Entzündung des Mittelohres). Operative Heilung der Rachenmandel gelingt dem sachkundigen Arzt meist leicht.

3. Die **Stinknase** (Ozäna), bei welcher sich aus der Nase ein übler, den Umstehenden, zuweilen auch dem Kranken selbst sehr lästig fallender Geruch entwickelt, kommt am häufigsten bei jungen Mädchen vor und ist das eine Mal mit Ausschneuzen übelriechender, bisweilen blutiger und jauchiger Flüssigkeiten und Krusten verbunden, das andere Mal dagegen ohne allen Ausfluß. Es rührt dieses, in der Regel schmerzlose und sehr langwierige Übel von Geschwüren in der Nasenschleimhaut, oder nur von Fäulnis eingesperrter Schleimpfröpfe her; wohl immer ist aber der Sitz desselben hoch oben in der Nasenhöhle. Von den gegen Stinknase empfohlenen inneren Arzneimitteln hat man keine Hilfe zu erwarten, die Krankheit erfordert vielmehr eine meist lang-

dauernde örtliche Behandlung. — Hier ist häufig die Ausspülung der Nase mit großen Mengen lauer Kochsalzlösung angezeigt, um dieselbe von dem faulenden Eiter zu reinigen. Wie dem Stockschnupfen, so kann auch der Stinknase ein Allgemeinleiden zu Grunde liegen, welches dann selbstverständlich seine besondere Behandlung verlangt.

4. Die **syphilitischen Geschwüre der Nasenschleimhaut** können bei Vernachlässigung sehr leicht zur Verschwärung des knorpeligen und knöchernen Gerüstes der Nase führen und so vollständiges Einsinken der Nase und eine höchst widerliche Entstellung des Gesichtes zur Folge haben. Hier tut schleunigste Hilfe dringend not; der Syphilitische beachte sorgfältig jeden Schnupfen, hole bei demselben sofort ärztlichen Rat ein und lasse sein Allgemeinleiden gründlich behandeln.

5. **Nasenpolypen** sind langsam wachsende geschwulstförmige Wucherungen der Nasenschleimhaut, die sich in allen Teilen der Nasenhöhle entwickeln können, besonders häufig aber im oberen und vorderen Teil der Nasenhöhle vorkommen. Sie können allmählich eine solche Größe erreichen, daß sie sowohl nach den vorderen Nasenöffnungen als nach dem Rachen hin aus der Nasenhöhle herauswachsen und die Wandungen derselben auseinander drängen (den Nasenrücken breit und kolbig machen). Die Beschwerden der Kranken bestehen namentlich in der völligen Verstopfung der Nasenhöhle, so daß die Kranken meist durch den Mund Atem holen müssen, in einer auffallend näselnden Sprache, in einer vermehrten Absonderung und häufig auch in zeitweiligem Nasenbluten. Nasenpolypen entstehen am häufigsten infolge des chronischen, mit Schleimhautwulstung verbundenen Nasenkatarrhs und sind öfter beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht beobachtet worden. Die Behandlung besteht (neben Berücksichtigung des Grundleidens) meist in der operativen Entfernung der Polypen durch Abbinden, Abquetschen oder Galvanokaustik. Auch andersartige Geschwülste kommen gelegentlich in der Nase vor.

6. **Fremdkörper** gelangen gar nicht so selten in die Nasenhöhle, und zwar sind es am häufigsten Erbsen, Bohnen, Perlen, Knöpfe u. dergl., die von Kindern aus Spielerei in die Nasenlöcher gesteckt werden und oft monatelang in der Tiefe der Nasenhöhle verborgen liegen, ohne daß ihre Anwesenheit daselbst erkannt wird. Sie erregen gewöhnlich chronischen Schnupfen mit übelriechendem Ausfluß, mitunter auch periodische Blutungen; man muß deshalb beim chronischen Schnupfen der Kinder immer an die Möglichkeit eines solchen Fremdkörpers denken. Die Entfernung geschieht durch Niesen, welches man durch Kitzeln der Nase oder durch Niesemittel hervorruft, oder auch durch Ausspülungen vermittels der Nasendusche von der nicht verstopften Seite aus; führt dies nicht zum Ziele, so muß man Pinzetten oder löffelartige Instrumente zu Hilfe nehmen, was aber nur Sache des Arztes ist.

Schlimmer noch sind die Erscheinungen, welche **tierische Eindringlinge** in der Nasenhöhle hervorrufen. Insbesondere sind es Fliegen, die in die Nasenöffnung im Freien schlafender Menschen, welche an stinkendem Ausfluß leiden, ihre Eier legen, aus denen sich Larven entwickeln, die dann oft weiter nach der Stirnhöhle wandern; auch Tausendfüßler, Ohrwürmer, Speckkäfer- und Bremsenlarven wurden gelegentlich in der Nasenhöhle beobachtet. In den Tropen, namentlich in Cayenne und Mexiko, findet sich eine Fliege (Lucilia hominivora), die zuweilen auch in gesunde Nasen eindringt und hier ihre Eier legt, worauf sich 14 Tage später die ungefähr 15 Millimeter langen Larven entwickeln. Die Erscheinungen bestehen hauptsächlich in äußerst heftigen Schmerzen im Kopf, in der Stirn und der Wangengegend, die den Kranken zur Verzweiflung und zum Selbstmord treiben können. Die Behandlung hat für die Entfernung oder Tötung der eingedrungenen Parasiten zu sorgen, was zunächst, freilich mit wenig Aussicht auf Erfolg, durch Erregen von Niesen und Ausspülen der Nase versucht werden kann. Der Arzt entfernt die Parasiten mit Pinzetten, wenn er sie mittels des Nasenspiegels in erreichbarer Nähe zu Gesicht bekommt. Anwendung des Kokains bewirkt Abnahme des Entzündungsreizes und der Anschwellung und erleichtert hier wie in allen schwierigen Fällen die Untersuchung und Behandlung der Nase für Arzt und Patienten sehr erheblich.

XVI. Allgemeine Ernährungsstörungen.

Als allgemeine Ernährungsstörungen, Krankheiten des Blutes, Konstitutionsanomalien bezeichnet man teils Folgezustände von Krankheiten, deren Ursache und Sitz nicht vollständig bekannt sind oder noch vor kurzem nicht vollständig bekannt waren, teils beschreibt man unter diesem Namen Krankheitsbilder, über deren Entstehung wir noch gar nicht unterrichtet sind. Es ist daher diese Gruppe von Krankheiten nicht scharf abgrenzbar und sie wird sich wohl im Laufe der Zeit in Krankheiten einzelner Organe oder in Infektionskrankheiten auflösen. Eine fortschreitende durch Krankheit bedingte Abmagerung pflegte man früher als Schwindsucht, Ab- oder Auszehrung zu bezeichnen. Dieser Zustand ist natürlich nicht mit einer aus physiologischen Gründen, namentlich kärglicher Nahrungszufuhr entstandenen, ungewöhnlichen Magerkeit zu verwechseln, die ja keine Krankheit ist und ohne sehr hohe Grade zu erreichen, stationär bleibt, wenn die Zufuhr zur Not genügt, während die als Schwindsucht bezeichnete krankhafte Abmagerung unaufhaltsam bis zur äußersten Erschöpfung, ja bis zum Tode weiter schreitet. Eine solche ist immer von einer schweren Krankheit veranlaßt. Besteht gleichzeitig mit der Abmagerung kontinuierliches Fieber auch nur mäßigen Grades, so handelt es sich um eine chronische Infektionskrankheit und zwar meist um Tuberkulose irgend eines Organs und wegen der Häufigkeit, mit welcher man in solchen Fällen Lungentuberkulose als Ursache nachweisen kann, führt ja auch diese Lungenkrankheit geradezu den Namen Schwindsucht. Besteht kein Fieber, so kann es sich um eine der in diesem Abschnitt zu beschreibenden Krankheiten handeln oder um eine dem Arzt im betreffenden Stadium der Entwicklung nicht erkennbare Erkrankung irgend eines inneren Organs und zwar ist in solchen Fällen in erster Linie an einen verborgenen Krebs eines tief und versteckt gelegenen Organs zu denken, da ein solcher oft lange Zeit keine anderen deutlichen Symptome hervorruft, als eben Abmagerung und Kräftezerfall.

1. **Blutarmut oder Anämie.** Außer Abmagerung sind bei den hier zu besprechenden Konstitutionskrankheiten auch zu beobachten die Erscheinungen der sog. Blutarmut oder Anämie, welche selbstverständlich im Beginn der Genesung von schweren Infektionskrankheiten, nach großen Blutverlusten, bei Stillenden, die sich ungenügend nähren, auch nicht fehlen. Aber während sie in letzteren Fällen zumal bei jungen Leuten und unter günstigen Umständen in wenigen Wochen wieder verschwinden, trotzen sie bei den Konstitutionskrankheiten meist auch sorgfältiger Behandlung oder bessern sich nur unerheblich. Als blutarm werden nicht selten irrtümlicherweise auch Hysterische und Neurastheniker bezeichnet.

Läßt man die Fälle von physiologischer Schwäche und Blutarmut, verursacht außer von den bereits angeführten Momenten z. B. noch durch schwere Arbeit bei ungenügender Ernährung, hohes Greisenalter und die Fälle von Blutarmut nach anderweitigen schweren bekannten Krankheiten, z. B. nach Infektionskrankheiten, bei Magenleiden, Lebercirrhose außer Betracht, so bleiben neben der bereits früher beschriebenen Leukämie, einer Krankheit der blutbildenden Organe (Knochenmark, Milz, Lymphdrüsen) nur noch zwei mit Blutarmut verbundene sog. Blutkrankheiten übrig: die Bleichsucht oder Chlorose und die perniziöse oder progressive Anämie.

a) Das Krankheitsbild der Bleichsucht oder Chlorose als einer häufigen Entwicklungskrankheit junger Mädchen ist bekannt genug. Die auffallenden Erscheinungen

rühren größtenteils direkt vom Mangel an roten Blutkörpern und von Blutfarbstoff in ihnen her, nämlich die Blässe der Haut, namentlich der Schleimhäute (Lippen und Bindehäute des Auges), die Müdigkeit, die Kurzatmigkeit, das Herzklopfen. Außerdem findet man Appetitlosigkeit, nicht selten mit Magenschmerzen und Magenkrämpfen, dazu Gelüste nach ungewöhnlichen Dingen, Essig, Kaffeebohnen oder gar ungenießbaren Sachen. Die Menstruation bleibt aus oder wird spärlich und macht Beschwerden, die Mädchen werden launisch und reizbar, es entstehen leicht Blutwallungen gegen verschiedene Körperteile, namentlich gegen den Kopf. In schweren Fällen treten sogar leichte wassersüchtige Anschwellungen der Beine auf. Verwechslung mit beginnender Tuberkulose und mit Magengeschwür — welches in diesem Alter und gerade bei Bleichsüchtigen häufig ist — können vorkommen und sind oft von unheilvollen Folgen. Jedermann weiß, daß die Chlorose eine chronische Krankheit und daß der mäßige Gebrauch von leicht verdaulichen Eisenpräparaten dabei nützlich ist. Im übrigen ist die Behandlung den Krankheitserscheinungen anzupassen. Es ist verkehrt, bei erheblichen Graden der Chlorose die leicht ermüdenden Mädchen zu übermäßigem Spazierengehen, kaltem Baden u. s. w. zu veranlassen, dieselben haben vielmehr einen Teil des Tages (womöglich im Freien) liegend zu verbringen, namentlich die Zeit unmittelbar nach den größeren Mahlzeiten. Bezüglich ihrer Ernährung wende man die bei den Magenkrankheiten gelehrten Kunstgriffe an. Alkoholische Getränke sind im allgemeinen zu meiden. Gute Erfolge sieht man bisweilen von längerem Aufenthalt im Hochgebirg. Von der wichtigen Verhütung der Chlorose war bei der Schulhygiene, der Pflege der Jungfrau, der weiblichen Kleidung die Rede. Die eigentliche Ursache der Chlorose ist noch nicht entdeckt; da sie vorzugsweise eine Krankheit junger Mädchen kurz nach der Pubertätsentwicklung ist, wird sie wohl mit dieser in irgend einem Zusammenhang stehen.

b) Eine weit schwerere Form der Blutarmut ist die sog. **progressive oder perniziöse Anämie**, welche mit den eben geschilderten Erscheinungen der Chlorose beginnt. Aber diese werden immer schwerer, obwohl man die Kranken in die bestmöglichen äußeren Verhältnisse bringt, ihnen die zweckmäßigste Pflege und Ernährung zu teil werden läßt, bis innerhalb eines oder mehrere Jahre unter größter Erschöpfung der Tod eintritt. Über die Ursache dieser Krankheit, über ihren Sitz und ihr Wesen ist nichts Näheres bekannt. Bisweilen finden sich am Knochenmark eigentümliche Veränderungen. Bei schwerer, der gewöhnlichen Behandlung trotzenden Blutarmut darf man natürlich nicht sogleich die Diagnose auf perniziöse Anämie stellen, sondern muß ernstlich nach anderen möglichen Ursachen des Leidens forschen. Es kommen hier namentlich in Betracht: Siechtum nach Malaria, durch versteckten Krebs, durch gewisse Metallvergiftungen, durch das blutsaugende, den Dünndarm bewohnende anchylostoma duodenale. Die Diagnose der perniziösen Anämie wird erleichtert durch einen dieser Krankheit eigentümlichen mikroskopischen Befund an den roten und weißen Blutkörpern, auf welchen hier nicht näher einzugehen ist. Die Behandlung der schweren Formen von Anämie besteht, wenn es nicht gelingt, die Ursache der Blutarmut aufzufinden und zu beseitigen, nur in guter Pflege, Ernährung und Bekämpfung lästiger oder gefährlicher Symptome.

2. Die **Skrofulose**, Skrofel- oder Drüsenkrankheit stellt einen krankhaften Zustand namentlich des Kindesalters dar, bei welchem eine ausgesprochene Anlage für entzündliche Vorgänge auf der äußeren Haut, den Schleimhäuten von Auge, Nase, Ohr, den Gelenken und Knochen, und vor allem den Lymphdrüsen (am häufigsten den Drüsen des Halses und Nackens, der Bauch- und Brusthöhle) vorhanden ist. Die Drüsenerkrankung ist entweder akut entzündlicher Art, indem die Drüsen schmerzhaft werden, vereitern und hartnäckige Geschwüre hinterlassen, oder sie nimmt von Anfang an einen chronischen Verlauf, wobei die Drüsen nur anschwellen und sich in harte, schmerzlose, oft jahrelang bestehende Geschwülste („Skrofeln oder Hagedrüsen") verwandeln. Diese krankhaften Veränderungen der Drüsensubstanz kommen, ähnlich wie bei tuberkulösen Prozessen, durch Zellenwucherung mit nachfolgender Vereiterung oder käsiger Entartung zu stande; zwischen der Tuberkulose und der Skrofulose bestehen überhaupt nahe Beziehungen, insofern in den entzündeten Gelenken und Knochen Skrofulöser häufig, in den Drüsen und Schleimhäuten zuweilen Tuberkelbazillen gefunden werden.

Auch werden viele skrofulöse Kinder, wenn sie nicht rechtzeitig unter günstige, ihrer Genesung förderliche Verhältnisse versetzt werden, schließlich tuberkulös und gehen an Lungen- und Darmschwindsucht zu Grunde. Es sind aber keineswegs alle skrofulösen Entzündungen der Haut und der genannten Schleimhäute durch Tuberkelbazillen hervorgerufen, vielmehr findet man meist nur die eitererregenden Kokken als Ursache der Entzündung. Warum bei den Skrofulösen die Ansiedlung und das Wachstum von Mikroben aller Art so viel leichter vor sich geht, als bei anderen Menschen, ist unbekannt.

Hinsichtlich der Krankheitserscheinungen unterscheidet man von alters her zwei verschiedene Formen der skrofulösen Konstitution, die freilich oft ineinander übergehen: die sog. torpide (schlaffe) und die sog. erethische (reizbare) Form der Skrofulose. Bei der ersteren ist der Körper blaß, schwammig aufgedunsen, von erdfahler Farbe, die Lippen sind aufgeworfen, die Nase ist dick, der Leib aufgetrieben, die Muskulatur schlaff, das Temperament träge; die erethische Form dagegen zeichnet sich aus durch einen zarten Knochenbau, auffallend zarte, weiße, sich leicht rötende Haut, dürftige Entwicklung, geringes Fettpolster, schmale Brust, große Erregbarkeit. Die Skrofulose verläuft also unter dem Bilde häufiger, meist ziemlich hartnäckiger Entzündungen. In leichteren Fällen beschränken sich dieselben auf die Haut des Gesichtes oder des behaarten Kopfes, auf die Schleimhäute des Kopfes, die Lippen, die Nase, den Rachen; chronischer Schnupfen, Mandelschwellung, Husten und näselnde Sprache gehören deshalb zu den gewöhnlichsten Symptomen der Skrofelkrankheit. Durch die Fortpflanzung von Nasen- und Rachenkatarrhen auf die Ohrtrompete kommt es weiterhin zu chronischen Ohrenentzündungen, die zu eiterigem Ohrenfluß und Schwerhörigkeit, selbst völligem Verlust des Gehörs führen können. Ebenso häufig wird das Auge von der Skrofulose befallen; chronische Rötung und Entzündung der Lidränder, der Augenbindehaut und der Hornhaut, begleitet von Lichtscheu, Lidkrampf und Tränenfluß, zählen bei Skrofulösen zu den gewöhnlichsten Vorkommnissen. Die bei skrofulösen Kindern häufigen tuberkulösen Entzündungen der Gelenke und Knochen haben bösartige Vereiterungen der Gelenke, Knochenfraß, Eitersenkungen und Fistelbildungen zur Folge. Dazu gesellen sich leicht hartnäckige Verdauungsstörungen (Appetitlosigkeit, hochgradige Auftreibung des Leibes, Durchfall abwechselnd mit Verstopfung), durch welche die Ernährung oft auf das schwerste beeinträchtigt wird. Der Verlauf der Skrofulose ist selbst bei der besten Pflege immer langwierig.

Die Skrofulose ist eine überaus häufige Krankheit, die vorwiegend Kinder zwischen dem 2. und 14. Lebensjahre befällt. In kalten und feuchten Klimaten (namentlich Küstenländern) soll sie häufiger als in warmen und trockenen Gegenden vorkommen. In vielen Fällen ist die Krankheit ererbt, indem an Tuberkulose leidende Eltern den Keim zur Entwicklung der Skrofulose beim Kind abgeben. Mancherlei schädliche Einflüsse, die während der ersten Lebensjahre der gesundheitsmäßigen Entwicklung des kindlichen Körpers hindernd entgegentreten, befördern und begünstigen den Ausbruch der Skrofulose, und zwar sind es namentlich Fehler in der Ernährung, ferner das Wohnen in ungesunden, feuchten, überfüllten, unreinlichen und schlecht gelüfteten Räumen, die hier in Betracht kommen.

Die Behandlung der Skrofulose vermag nur dann einen guten Erfolg zu verbürgen, wenn das kranke Kind frühzeitig in günstigere Lebensbedingungen versetzt wird, während bei mangelnder Pflege oder ungünstigen Verhältnissen entstellende Narben, Schwächung der Sehkraft und des Hörvermögens, Steifheit der Gelenke, allgemeine Schwäche und chronisches Siechtum zurückbleiben oder schließlich der Ausgang in Lungen- und Darmschwindsucht erfolgt. Unter den Heilmitteln der Skrofulose steht obenan die Regelung der Diät, ohne die ein günstiger Ausgang nicht möglich ist; die Kost sei gehörig fett- und eiweißhaltig und bestehe aus Milch, Fleisch, Ei, neben leicht verdaulichem Zwieback, Weißbrot, Reis. Grüne Gemüse, Schwarzbrot und Kartoffeln sollen nicht die Hauptnahrung bilden; wenn sie Verdauungsstörungen bewirken, müssen sie ganz weggelassen werden. Nicht minder wichtig ist das Einatmen einer reinen Luft; der längere Aufenthalt solcher Kinder auf dem Lande, im Walde, Gebirge oder an der See bewirkt oft Wunder, und häufiges Aufhalten und Bewegen im

Freien ist unerläßliche Bedingung. Die Wohnung, namentlich das Schlafzimmer, sei trocken, hell, geräumig, gut gelüftet und reinlich; in feuchten und kalten schmutzigen Wohnungen, in Hofräumen und Kellerwohnungen kommt die Krankheit kaum zum Stillstand. Wenn die Kinder beginnen, auf dem Boden unreinlicher Wohnungen zu kriechen, bringen sie mit ihren schmutzigen Händen eine Menge Mikroben in den Körper. Reinlichkeit des Bodens und der Kinderhände ist daher eine der wichtigsten Maßregeln zur Vermeidung und bei Behandlung der skrofulösen Entzündungen. Von größtem Belang ist ferner eine gehörige Hautpflege; regelmäßige laue, nach und nach kühler genommene Abwaschungen und Abreibungen des ganzen Körpers und öftere lauwarme Vollbäder, am besten mit Zusatz von Koch- oder Seesalz oder Sole (die eine kräftige Anregung der Hauttätigkeit und des gesamten Stoffwechsels bewirken), haben einen günstigen Einfluß auf den Verlauf der Skrofelkrankheit; auch Einreibungen mit grüner Schmierseife (ein Eßlöffel in etwas lauem Wasser aufgelöst, damit wöchentlich zweimal Rücken und Glieder zehn Minuten lang einzureiben und dann mit Wasser abzuwaschen) erweisen sich nützlich. Die Leibwäsche ist immer gehörig sauber zu halten und häufig zu wechseln; Kinder, die an immer wiederkehrendem Husten leiden, sollen an Stelle von leinenen Hemden solche von Flanell tragen. Fleißiges Spazierengehen in Feld und Wald, Spielen, Turnen, ist skrofulösen Kindern sehr heilsam, Ferienkolonien und Seehospize sind daher namentlich für skrofulöse Stadtkinder von größtem Nutzen. Daß endlich skrofulöse Kinder nicht durch Schularbeiten u. dergl. überangestrengt werden dürfen, versteht sich von selbst. Von Arzneimitteln ist bei der Skrofulose wenig Hilfe zu erwarten; auch der so beliebte Lebertran kann insofern entbehrt werden, als er in der Hauptsache nur als Fett wirkt und deshalb durch Butter und andere Fette ersetzt werden kann. Die bei den skrofulösen Kindern vorkommenden Erkrankungen des Seh- und Gehörapparates verdienen sorgsamste Behandlung.

3. Der **Skorbut** oder **Scharbock** ist eine eigentümliche Ernährungskrankheit, die sich durch das Eintreten zahlreicher Blutungen in die verschiedensten Gewebe und Höhlen des Körpers und eine rasch fortschreitende Blutarmut und Erschöpfung zu erkennen gibt. Die eigentliche Ursache des Skorbut ist noch nicht sicher festgestellt, daß mangelhafte Ernährung sein Auftreten begünstigt, lehrt die allgemeine Erfahrung. Früher trat er fast regelmäßig auf bei langen Seereisen (sog. Seeskorbut), wenn die Schiffsmannschaft monatelang fast nur von Schiffszwieback und gepökeltem Fleisch lebte und auf den Genuß vegetabilischer Nahrungsmittel gänzlich verzichten mußte, befiel aber auch Landbewohner (sog. Landskorbut), die sich fast ausschließlich von Kartoffeln und Gemüsen nährten und in kalten feuchten Kellerwohnungen oder in überfüllten und schlecht ventilierten Räumen (Kasernen, Strafanstalten) wohnten. Gewöhnlich beginnt der Skorbut mit Schwäche und Müdigkeit, ziehenden oder reißenden Schmerzen in den Gliedern und Gelenken, mit niedergedrückter Gemütsstimmung; dabei ändern sich auch bald die Farbe und das Aussehen des Kranken, seine Haut wird schlaff, welk und nimmt eine erdfahle Färbung an, die Lippen werden bläulich, die Augen sinken ein. Nach einigen Tagen oder Wochen stellt sich eine auffallende Auflockerung und Wulstung des Zahnfleisches ein, welches bläulich und mißfarbig wird, bei der leisesten Berührung schmerzt und außerordentlich leicht blutet; sehr bald bilden sich auch am Zahnfleisch mißfarbige brandige Geschwüre, die Zähne werden locker oder fallen selbst aus, und aus dem Munde verbreitet sich ein höchst unangenehmer aashafter Geruch. Auch auf der äußeren Haut sowie in den Muskeln bilden sich zahlreiche Blutaustritte in Form von blutroten, später blau, grün und gelb verfärbten Flecken und Striemen, und ebenso treten in schwereren Fällen mehr oder minder reichliche Blutungen aus den natürlichen Leibesöffnungen ein. Der Verlauf des Skorbuts ist meist ein langwieriger; bei fortgesetzter Einwirkung der veranlassenden Ursachen erfolgt nicht selten ein tödlicher Ausgang unter den Erscheinungen der höchsten Erschöpfung und allgemeiner Wassersucht. Auch bei günstiger Wendung kann die Genesung Monate und noch länger in Anspruch nehmen.

Zur Verhütung des Skorbuts ist bei längeren Seereisen die gegenwärtig mögliche und auch übliche bessere Verproviantierung von größtem Nutzen, so daß er in der Neuzeit eine seltene Krankheit geworden ist. Außerdem ist für fleißige Ventilation und gehörige

Reinigung der Schiffsräume sowie für ausreichende Bewegung und Zerstreuung der Mannschaft zu sorgen. Auch der Landskorbut läßt sich durch sorgsame Reinlichkeit und Sauberkeit, gehörig warme Kleidung, durch hinlängliche Bewegung in freier Luft und durch eine zweckmäßige Ernährung (frisches Fleisch, frische Gemüse und Salate) wohl verhüten. Ist der Scharbock bereits ausgebrochen, so muß den Kranken Schiffszwieback und Salzfleisch verboten und ihnen dafür der möglichst reichliche Genuß von Gemüsen, besonders Sauerkraut, von Fruchtsäften, Eiern, Milch, Bier und Wein verschafft werden. Wo sie zu beschaffen, sind die frisch ausgepreßten Säfte von Brunnenkresse, Meerrettich, Senf, Rettich, Löffelkraut u. a. von guter Wirkung. Gegen die Zahnfleischaffektionen sind Mundwässer von hypermangansaurem Kali, Borax oder Alaun, bei ausgedehnter Geschwürsbildung auch Ätzungen mit dem Höllensteinstifte nützlich. Zieht sich die Genesung in die Länge, so leistet neben guter Ernährung ein längerer Aufenthalt im Gebirge oder eine Milchkur auf dem Lande meist vortreffliche Dienste.

4. Bei der **Blutfleckenkrankheit** oder Werlhofschen Krankheit — benannt nach dem berühmten hannoverschen Leibarzt Werlhof, der sie zuerst beschrieb — bilden sich zahlreiche kleine Blutergüsse auf der äußeren Haut, meist der Unterschenkel, in schwereren Fällen kommt es auch zu Blutungen in und aus den Schleimhäuten, doch fehlt bei ihr immer die dem Skorbut eigentümliche Zahnfleischaffektion, sowie die Neigung zu geschwürigem Zerfall. Sie entsteht infolge einer vorübergehenden Zerreißlichkeit der feinsten Blutgefäßchen, deren Ursachen noch dunkel sind. Man beobachtet die Krankheit vorwiegend bei Kindern, Frauen und schwächlichen Personen, sowie bei Leuten, die in dürftigen Verhältnissen leben, doch befällt sie gelegentlich auch kräftige und anscheinend gesunde Individuen, die sich keiner derartigen Schädlichkeit ausgesetzt haben. Die Blutfleckenkrankheit beginnt gewöhnlich mit allgemeinem Unwohlsein, Verdauungsstörungen und Abgeschlagenheit, in einzelnen Fällen auch mit Gelenkschmerzen, je unter dem Bilde eines akuten Gelenkrheumatismus, worauf dann plötzlich, vom Kranken oft ganz unbemerkt, auf der äußeren Haut, namentlich der Beine, zahlreiche kleine stecknadelkopf- und bohnengroße Blutaustritte (Blutflecken, Petechien oder Purpura) von dunkelblauroter Farbe entstehen, die sich späterhin bläulich, grün und gelb verfärben und nur ganz allmählich wieder verschwinden. Ähnlich sind die Blutergüsse auf den sichtbaren Schleimhäuten; in schweren Fällen kann es zu Nasenbluten, Blutbrechen, Bluthusten, Bluthamen und blutigen Stühlen kommen. Gewöhnlich geht die Krankheit nach zwei bis vier Wochen in Genesung über; doch kommt es auch vor, daß sie unter immer neuen Nachschüben von Blutflecken sich über mehrere Jahre hinzieht, ohne schwere Folgen zu haben. Behandlung: während der Blutungen verhalte sich der Kranke möglichst ruhig (womöglich Bettruhe) und vermeide alkoholische Getränke; die Diät sei nahrhaft, aber leicht verdaulich; daneben ist für regelmäßige Leibesöffnung zu sorgen. Säuerliche Getränke sind bei diesen Blutkrankheiten beliebt, wenn auch wohl ohne viel Nutzen, man kann also Zitronenlimonade, Haller Sauer u. s. w., ferner auch arsen- und eisenhaltige Wasser als Getränke verabreichen. Bei übermäßigem Nasenbluten ist die Nase zu tamponieren, bei Darmblutungen nützt bisweilen das Trinken dünner Gelatinelösungen.

5. Unter dem Namen **Bluterkrankheit** oder Blutsucht (Hämophilie) versteht man eine angeborene krankhafte Neigung zu Blutungen verschiedener Art, die sich entweder dadurch offenbart, daß schon auf eine außerordentlich geringfügige Verletzung (einen Nadelstich, kleinen Schnitt, Ausziehen eines Zahnes u. dergl.) beträchtliche, mitunter selbst unstillbare Blutungen eintreten, oder daß von Zeit zu Zeit bald in diesem, bald in jenem Organe spontane, d. h. von freien Stücken erfolgende Blutungen (Nasenbluten, Magen- und Darmblutungen u. a.) sich einstellen, die gleichfalls durch ihre Heftigkeit das Leben des Kranken auf das äußerste bedrohen können. Diesen Blutungen ist eigentümlich, daß sie durch die gewöhnlichen blutstillenden Mittel meist nicht zum Stillstand gebracht werden; sie dauern tagelang fort, das ausfließende Blut wird immer dünner und wässeriger, das Aussehen des Kranken wachsbleich, seine Lippen ganz farblos, bis sich Ohnmachten und andere Zeichen der Verblutung einstellen und der Kranke erschöpft zu Grunde geht — oder die eingetretene

Schwäche der Herztätigkeit setzt schließlich doch noch dem Bluten ein Ziel und der auf das höchste erschöpfte Kranke erholt sich nur sehr langsam und allmählich von dem enormen Blutverlust, um über lang oder kurz durch eine frische Blutung von neuem in Lebensgefahr zu geraten. Das Wesen dieser rätselhaften Krankheit ist noch vollständig dunkel. Die Bluterkrankheit scheint fast immer erblich zu sein, dergestalt, daß in einer Familie (sog. Bluterfamilie) nur ein Teil der Kinder, und zwar besonders die Knaben, Bluter sind, die Mädchen dagegen verschont bleiben, aber ihrerseits wiederum leicht Kinder zeugen, die der Hämophilie verfallen. Dabei hat sich die merkwürdige Tatsache ergeben, daß männliche Bluter, mit Nichtbluterinnen verheiratet, in der Regel keine Bluter erzeugen, daß dagegen die Töchter eines Bluters, obwohl sie gewöhnlich nicht selbst bluten, gewöhnlich wieder blutende Söhne zur Welt bringen, so daß also die Krankheit beim Enkel wieder zum Vorschein kommt. Der Verlauf der Bluterkrankheit ist verschieden; viele Bluter erliegen ihrer Krankheit schon im Kindesalter, doch sind auch Fälle bekannt, in denen die Kranken sehr hoch betagt wurden. Hinsichtlich der Verhütung der Hämophilie wäre es von der größten Wichtigkeit, die Verheiratung von Blutern, namentlich aber der Frauen aus Bluterfamilien, die vorzugsweise die Krankheit durch Vererbung übertragen, so viel als möglich zu verhindern. Die Lebensweise der Bluter muß von frühester Kindheit an sorgfältig geregelt werden; erhitzende Getränke (Kaffee, Tee, namentlich Alkohol), sowie heftige Gemütsbewegungen und körperliche Überanstrengungen sind zu vermeiden. Vor allen Dingen gilt es aber mit größter Vorsicht Verletzungen jedweder Art von dem kindlichen Bluter fern zu halten und denselben später einem Berufe zuzuführen, der hierin die geringste Gefahr bietet. Die kindlichen Spiele sind angemessen zu überwachen, der Turnunterricht ganz zu verbieten oder nur auf leichte Freiübungen zu beschränken. Alle operativen Eingriffe, auch die anscheinend geringfügigsten (Blutentziehungen, Zahnextraktionen, Beschneidung der Juden u. a.) müssen bei Blutern unterbleiben. Bei jeder eintretenden Blutung muß sofort der Arzt gerufen werden. Vorübergehend zeigt sich Neigung zu Blutungen manchmal bei Chlorose, namentlich aber bei schweren Fällen von Infektionskrankheiten, so bei den akuten Exanthemen (Pocken, Scharlach u. s. w.). Auch bei Gelbfieber, bei akuter gelber Leberatrophie, Phosphorvergiftung, Leukämie beobachtet man solche Blutungen, deren Verhütung auf analoge Weise anzustreben ist, wie die bei eigentlichen Blutern.

6. Die **Zuckerharnruhr**, Zuckerruhr oder Zuckerkrankheit (Diabetes, Meliturie) ist eine meist chronisch verlaufende Krankheit, bei welcher mehr oder minder große Mengen von Traubenzucker, und zwar meist 2% bis 4%, mitunter selbst 10% mit dem Harn ausgeschieden werden und oft auch die Menge des Harns beträchtlich (bis zu 8 oder 10 l) vermehrt ist. Die tägliche Zuckerausscheidung kann bis zu 1 Kilo betragen; der Harn zeigt dem Zuckergehalt entsprechend ein hohes spezifisches Gewicht (von 1,025 bis 1,050, während dasselbe im normalen Zustand etwa zwischen 1,010 bis 1,025 schwankt). Die eigentlichen Ursachen dieser Krankheit sind noch nicht genügend aufgeklärt, nur so viel scheint erwiesen zu sein, daß derselben regelwidrige Vorgänge innerhalb der Leber zu Grunde liegen, insofern der aus den Nahrungsmitteln entstammende und vom Darm in die Pfortader gelangende Zucker nicht, wie dies im gesunden Organismus geschieht, innerhalb der Leber in Glykogen umgewandelt wird, sondern als solcher unverändert aus der Leber in das Blut übergeht, sich in demselben in größeren, dem Organismus schädlichen Mengen anhäuft und schließlich durch die Nieren ausgeschieden wird. Auch die Bauchspeicheldrüse scheint bei der Entstehung der Zuckerkrankheit eine Rolle zu spielen. Bekannt ist ferner die Abhängigkeit dieser abnormen Zuckerausscheidung vom zentralen Nervensystem, die sich leicht experimentell nachweisen läßt; so kann man beim Kaninchen künstlich durch einen Nadelstich in eine bestimmte Stelle am Boden der vierten Hirnhöhle (sog. Zuckerstich) vorübergehende Zuckerharnruhr erzeugen. — Die Zuckerkrankheit kommt in jedem Lebensalter vor, am häufigsten aber in den mittleren und höheren Lebensjahren, und zwar häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht, verhältnismäßig häufig bei Fettleibigkeit; in vielen Fällen ist eine erbliche Anlage vorhanden. Die jüdische Rasse leidet relativ

häufig an der Krankheit. Daß auch nach Kopfverletzungen, nach plötzlich auftretenden (Schreck, Angst, Zorn) oder anhaltenden Gemütserregungen (Kummer, Sorgen) chronische Zuckerausscheidung im Harn entstehen kann, ist unzweifelhaft. Werden dem Kranken die zuckerhaltigen oder zuckerbildenden (stärkemehlhaltigen) Nahrungsmittel entzogen, so hört er in den leichten und mittelschweren Fällen auf, Zucker mit dem Harn zu verlieren, nicht aber in den sog. schweren Fällen, welche zum Glück selten sind. Aber auch bei diesen nimmt die Zuckerausscheidung bei zweckmäßiger Diät ab. Hinsichtlich der Krankheitserscheinungen ist zu betonen, daß die Zuckerharnruhr nur durch die chemische Untersuchung des Harns (Nachweis von Zucker durch verschiedene chemische Untersuchungsmethoden) sicher zu erkennen ist. Gewöhnlich entwickelt sich die Krankheit sehr allmählich und schleichend; die Kranken klagen über heftigen Durst und ungewöhnliche Steigerung des Appetits, selbst Heißhunger, werden aber trotz reichlichen Essens und Trinkens immer blässer, kraftloser und magerer, dabei leiden sie an auffallender Trockenheit und Jucken der Haut, sowie bisweilen an Nervenschmerzen. Es besteht ferner Lockerwerden der Zähne, Neigung zu Furunkeln, Zellgewebsentzündungen; häufig ist auch die Sehkraft durch Trübung der Linse beeinträchtigt und der Geschlechtstrieb vollständig erloschen. Der Tod erfolgt nicht selten unter den Erscheinungen des sog. Coma diabeticum: die Kranken werden bewußtlos (oft ganz unerwartet), fiebern nicht selten, haben eine eigentümliche Art der Atmung, nämlich sehr tiefe Inspiration, sehr kurze Exspiration und gehen unter den Erscheinungen von Herzschwäche rasch zu Grunde. Die Ausatmungsluft der Kranken, ihr Urin riecht schon vor und namentlich im Komaanfall stark und eigentümlich (obstartig) nach im Körper gebildeten ätherartigen Stoffen der Fettsäuregruppe, dem Komaanfall gehen zuweilen Verdauungsstörungen unmittelbar voraus. — Ein der Zuckerruhr ähnliches Leiden ist die einfache Harnruhr oder Polyurie, bei welcher gleichfalls die Harnmenge enorm gesteigert ist, ohne daß jedoch der Harn Zucker enthält.

Hinsichtlich der Behandlung der Zuckerharnruhr ist eine strenge Regelung der Lebensweise, namentlich der Ernährung, von der allergrößten Bedeutung, indem die Erfahrung gezeigt hat, daß die Krankheit dadurch oft lange Zeit hindurch in Schranken gehalten werden kann. Man hat die Kranken vor geistiger Überanstrengung, Sorgen und Aufregungen möglichst zu bewahren, Körperbewegung, Sport, Aufenthalt in freier Luft ist ihnen im allgemeinen nützlich, insofern dabei der Zucker im Blut und den Gewebssäften leichter verbrennt, doch darf man dem geschwächten Körper auch bei Diabetes keine allzu großen Anstrengungen zumuten, da sonst die Abmagerung und Kraftlosigkeit nur noch rascher fortschreitet. Ähnlich wie Körperbewegungen wirkt der Gebrauch von kalten Bädern und Waschungen. Neben dem eigenen Gefühl des Kranken muß die Wage darüber entscheiden, ob man ihm mit solchen Prozeduren zu viel zumutet oder nicht. Überanstrengung macht sich meist auch durch Schlaflosigkeit bemerklich. — Bei der Ernährung der Kranken müssen die Kohlenhydrate mehr oder weniger zurücktreten, Eiweiß und Fett sind die Hauptnahrungsstoffe des Diabetikers. Ausschließliche Ernährung mit diesen beiden letzteren Stoffen ist jedoch, schon wegen der Einförmigkeit des Speisezettels, hauptsächlich aber weil die Verdauungsorgane des Menschen diese Art der Verköstigung auf die Dauer nicht ertragen würden, unmöglich, es müssen immer gewisse Mengen von kohlenhydrathaltigen Vegetabilien zugegeben werden. Wie viel der Diabetiker bei leichter oder mittelschwerer Krankheit an Kohlenhydraten erträgt, ohne daß bei ihm Zucker im Urin erscheint, muß in jedem Einzelfalle ausprobiert werden und danach hat er seinen Kostzettel einzurichten. Spuren von Zucker, in manchen Fällen auch mehrere Gramm im Tag sind allerdings sogar bei sorgfältigster Diät bei mittelschweren Fällen nicht immer zu vermeiden. Bei dem glücklicherweise seltenen schweren Diabetes gelingt es sogar durch strengste Diät nicht, die Zuckerausscheidung genügend zu unterdrücken; unter 50 g bis 100 g im Tag pflegt sie hier nicht zu sinken. — Wenn nun z. B. ein Diabetiker von einem auf diesem Gebiete bewanderten Arzte nach genügend langer Beobachtung die Erlaubnis erhalten hat, neben dem nötigen Fleisch und Fett 50 g Kohlenhydrate im Tag zu genießen, so kann er der Verköstigung auf Grundlage einiger leicht zu erlangenden Kenntnisse über den Gehalt der Speisen an Kohlenhydraten genügende Abwechslung

geben, und wird sich dabei viel besser befinden, als wenn er nach irgend einem vorgedruckten Schema lebt, welches richtige Durchschnittsangaben enthalten mag, aber für den besonderen Fall nicht paßt. — Man vergleiche hierüber die Tabellen über Zusammensetzung der Speisen in der vorigen Abteilung des Buches. — Da die Kost des Diabetikers immerhin schwerer verdaulich ist als die gesunder Menschen, so werden auch die bei den Magenkrankheiten gelehrten Kunstgriffe häufig in Anwendung zu ziehen sein. — Die folgende Zusammenstellung enthält die üblichen Angaben betreffend die kohlenhydratarmen und kohlenhydratreichen Nahrungsmittel. Arm an Kohlenhydraten und daher ganz oder fast vollkommen ungefährlich sind für den Diabetiker alle Fleischsorten, Schinken, Rauchfleisch, Zunge, Fische, Eier, Austern, Krebse, Kaviar, Butter, Speck und Öl, saure Milch, Sahne, Quark und Käse, Kleberbrot, von den Vegetabilien die verschiedenen Salate, Spinat, Spargel, die mancherlei Kohlarten, Schwarzwurzeln, Brunnenkresse, Radieschen, Gurken, von den Obstarten: Erdbeeren, Himbeeren, Johannisbeeren, Pfirsiche, Aprikosen, Preiselbeeren, auch Mandeln und Nüsse — von den Getränken sind Wasser, Selters- und Sodawasser und andere Säuerlinge, Kaffee, Tee und Kakao (doch ohne Zusatz von Zucker) und alle ungesüßten Spirituosen (Kognak, Rum, Sherry, Bordeaux- und Burgunder-, sowie Rhein- und Moselweine) gestattet. Dagegen sind mehr oder weniger zu vermeiden: Zucker, Honig, Mehl und alle stark mehlhaltigen Stoffe (Brot, Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Reis, Grieß, Sago, Mais und die mancherlei Mehlspeisen und Kuchen), alle süßen Früchte und Kompotte, von den Getränken Milch, Molken, Schokolade, Bier, Champagner und alle süßen Weine und Liköre. Als Ersatz für den Zucker darf den Speisen und Getränken der Diabetiker Saccharin zugesetzt werden. Die Diät ist aber, wie gesagt, ganz nach der Schwere des Falles zu gestalten. Da sich Verletzungen bei Diabetikern ungewöhnlich leicht und schwer entzünden, haben sie auf Verhütung solcher, auf sorgfältige Desinfektion und Verband namentlich am Fuß zu achten. Von den empfohlenen spezifischen Mitteln haben sich nur längere Kuren in Karlsbad, Neuenahr und Vichy bewährt, wobei dahingestellt bleiben muß, wie viel von der Wirkung dem Mineralwasser, wie viel der zweckmäßigen Ernährung und Freiheit von Berufsgeschäften, der großen Übung der Badeärzte in Behandlung solcher Kranken und ähnlichen Einflüssen zuzuschreiben ist. Am meisten zu empfehlen ist den Zuckerkranken von Zeit zu Zeit speziell für die Behandlung von Diabetiker eingerichtete Kliniken aufzusuchen.

7. **Fettsucht und Fettleibigkeit** (Korpulenz). Um die Fünfzig herum, oder wohl schon einige Jahre früher, nimmt bei den meisten Menschen, zumal wenn sie ein ruhiges, behagliches Leben führen, das Fett (besonders unter der Haut) allmählich mehr und mehr zu und sie werden wohlbeleibt, bekommen Embonpoint. Diese dem zweiten Mannes-(Frauen-)Alter zukommende und mit Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit einhergehende Wohlbeleibtheit ist, wenn sie nicht in sehr kurzer Zeit, sondern allmählich zu stande kommt und wenn sie den Körper nicht unförmlich dick macht, eine naturgemäße und ohne alle Gefahr. Ganz anders verhält es sich mit der die Wohlbeleibtheit überschreitenden Fettleibigkeit, die aber wohl von derjenigen Fülle zu unterscheiden ist, welche sehr fleischigen (muskulösen) Personen zukommt. Hinsichtlich der Grenzen der Korpulenz läßt sich als allgemeiner Anhalt anführen, daß bei erwachsenen mittelgroßen Männern jedes Körpergewicht über 90 kg, bei Frauen über 75 kg als abnorm anzusehen ist; manche Fettleibige erreichen ein Gewicht von 150 kg und darüber. Zu den Hauptursachen der Fettsucht gehören die andauernde übermäßige Zufuhr von Nahrungsstoffen, insbesondere sehr zuckerreicher, fetter und stärkemehlhaltiger Nahrungsmittel sowie alkoholischer Getränke, der Mangel an körperlicher Bewegung, langes Schlafen, überhaupt ein ruhiges und beschauliches Leben; mitunter besteht auch eine erbliche Anlage zur Fettleibigkeit. Die Fettsucht stellt sich entweder schon in jüngeren Jahren oder ziemlich rasch ein, und sie schafft dem Körper nicht nur eine unschöne Form von Dickheit, sondern auch Beschwerden und sogar Lebensgefahr (Schlagfluß). Zu den gewöhnlichsten Beschwerden der Fettsüchtigen gehören vermehrte Schweißbildung, Kurzatmigkeit und Atemnot, Herzklopfen schon bei mäßiger Körperbewegung, zu denen sich in den höheren Graden eine auffallende Muskelschwäche gesellen, die den Fettsüchtigen schließlich zu jeder körperlichen Anstrengung unfähig und zu einem unbeholfenen und

bemitleidenswerten Kranken machen. Und darum muß der Fettleibige, wenn er gesund werden will, nicht nur sein überflüssiges Fett wegschaffen, sondern auch nach dessen Wegschaffung den Ansatz von neuen ungehörigen Fettmassen verhindern. Aber, und das nehme sich der Fette wohl zu Herzen, dieses Wegschaffen des Fettes darf nicht übereilt geschehen, nicht in kurzer Zeit erzwungen werden, weil sonst der Gesundheit und dem Leben nachteilige Ereignisse eintreten können; es muß behutsam und allmählich geschehen. Ebenso dürfen auch in der Nahrung die Fette und die indirekt zur Fettbildung beitragenden Kohlenhydrate durchaus nicht vollständig fehlen, weil sie eine sehr wichtige Rolle in der Ernährung spielen. Gegen diese angeführten beiden Vorsichtsmaßregeln verstoßen nun häufig die den verschiedenen Entfettungskuren Huldigenden und ziehen sich dadurch Beschwerden mancher Art zu, ganz abgesehen davon, daß sie infolge des raschen Fettverlustes garstig zusammenrunzeln und leicht kraftlos und elend werden.

Eine passende Nahrung für den Fettleibigen ist diejenige, die arm an stickstofflosen Nahrungsstoffen oder Fetten und Kohlenhydraten, dagegen reich an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen oder Eiweißsubstanzen ist. Zu den letzteren Stoffen gehören bekanntlich: das Weiße des Eies, das Kasein in Milch und Käse, das Eiweiß im Fleisch, Kleber (in den Getreidesamen) und Legumin (Pflanzenkäsestoff in den Hülsenfrüchten). Zu den **fetten** Stoffen zählen: das Fleischfett (Schmalz und Talg), die Butter, der Eidotter, das Knochenmark, Fisch- und Lebertran, die fetten Öle. Die wichtigsten Kohlenhydrate, die wir mit unserer Nahrung genießen und die indirekt zur Fettbildung beitragen, indem sie die Abspaltung von Fett aus dem genossenen Eiweiß und damit den Fettansatz außerordentlich begünstigen, sind: alle Zuckerarten und das Stärkemehl (in den Kartoffeln, Getreidesamen, Hülsenfrüchten u. s. w.). Auch der Leim und namentlich der Spiritus (Alkohol) in den geistigen Getränken tragen indirekt zur Fettbildung bei. Hiernach muß also der Fettleibige sich vorzugsweise des reichlichen Genusses von allen fetten Speisen, von Butter, Zucker (zuckerreichen Speisen und Getränken, auch zuckerreichen Wurzelgemüsen), Mehlspeisen, Gebäck, Kartoffeln und starken spirituösen Getränken sowie Bier enthalten; nicht aber braucht er diese Nahrungsstoffe und Genußmittel ganz und gar zu meiden. Vor kurzer Zeit, als man in die Stoffwechselvorgänge noch keine so klare Einsicht hatte wie jetzt, stellte man mehr oder weniger empirisch sog. Entfettungskuren auf, welche schon insofern einseitig sind und nicht überall passen, als sie der Lebensweise in bestimmten Ländern oder Gegenden angepaßt, resp. zur Bekämpfung örtlicher Mißbräuche geeignet sind. Am bekanntesten geworden sind folgende Entfettungskuren:

Die **Bantingkur**, die dem Engländer Banting von seinem Arzte Harvey vorgeschrieben und von ihm in einer sehr verbreiteten Broschüre veröffentlicht wurde, setzt sich aus folgenden Nahrungsmitteln zusammen: Frühstück 120 bis 150 g mageres Fleisch, eine Tasse Tee ohne Milch und Zucker, etwas Zwieback oder geröstetes Brot ohne Butter; — mittags 150 bis 180 g magerer Fisch oder mageres Fleisch (nicht Aal, Lachs, Schwein, Gans), etwas Gemüse (nicht Kartoffeln), 30 g geröstetes Brot, ein wenig Kompott, zwei Glas Rotwein; — nachmittags 60 bis 90 g Obst, ein bis zwei große Zwiebacke, eine Tasse Tee ohne Milch und Zucker; — abends 90 bis 120 g Fleisch oder Fisch (wie mittags), ein bis zwei Glas Rotwein; als Schlaftrunk nötigenfalls ein Glas Grog (ohne Zucker). Bei der Bantingdiät wird also namentlich der Genuß von Brot, Butter und Fetten, Milch, Zucker, Bier und Kartoffeln so viel als möglich eingeschränkt oder ganz vermieden. Die Bantingkur erweist sich in vielen Fällen wirksam, kann aber nicht lange fortgesetzt werden, weil sie bei übertriebener Anwendung leicht Verdauungsstörungen, Herzklopfen, Schwindel, Schlaflosigkeit, ja selbst gefährliche Zufälle erzeugt.

Die **Ebsteinsche Entfettungskur** unterscheidet sich von der Bantingkur hauptsächlich dadurch, daß sie eine relativ reichliche Einfuhr von Fetten gestattet. Der tägliche Diätzettel lautet: Frühstück eine Tasse Tee ohne Zucker und Milch, 50 g Weiß- oder geröstetes Schwarzbrot, reichlich mit Butter bestrichen; — mittags Suppe (häufig mit Knochenmark), 120 bis 180 g Fleisch (gebraten oder gekocht, namentlich fette

Fleischsorten mit fetten Saucen), Gemüse in mäßiger Menge (Leguminosen, Kohlarten, Spargel; dagegen Rüben wegen ihres Zuckergehaltes fast, Kartoffeln ganz ausgeschlossen) Salat oder etwas Backobst ohne Zucker oder etwas frisches Obst; als Getränk zwei bis drei Gläser leichten Weißweins und bald nach der Mahlzeit eine Tasse Tee ohne Milch und ohne Zucker; — abends Tee ohne Zucker und Milch, ein Ei oder etwas fetten Braten oder auch beides, oder etwas Schinken, Cervelatwurst, geräucherten oder frischen Fisch, etwa 30 g Weißbrot mit viel Butter; gelegentlich etwas Käse und frisches Obst.

Die **Oertelsche Entfettungskur** (von Professor Oertel in München ersonnen, später von Schweninger angewandt und deshalb irrtümlich auch als Schweningerkur bezeichnet) stimmt mit den beiden vorigen darin überein, daß die Menge der Nahrungsmittel auf das niedrigste Maß zu beschränken ist; während aber Ebstein relativ viel Fett, dagegen möglichst wenig Kohlenhydrate verordnet, schreibt Oertel gerade umgekehrt möglichst wenig Fett und relativ mehr Kohlenhydrate vor. Das Hauptgewicht legt aber Oertel auf eine Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr (weshalb er Getränke und Suppen möglichst verbietet, jedenfalls Getränke erst ein bis anderthalb Stunden nach der Mahlzeit gestattet), sowie auf die Vermehrung der Wasserausscheidung aus dem Körper durch Haut und Lungen, was durch tägliches mehrstündiges Bergsteigen, Dampfbäder, irisch-römische Bäder, angestrengte Muskeltätigkeit u. dergl. zu erstreben ist. Der tägliche Diätzettel lautet: Frühstück eine Tasse Kaffee oder Tee mit etwas Milch und 75 g Weißbrot; — mittags 200 g gesottenes oder gebratenes Rindfleisch, Kalbfleisch, Wildbret oder nicht zu fettes Geflügel, Salat oder leichtes Gemüse nach Belieben, 25 g Brot oder zeitweise Mehlspeisen (höchstens bis zu 100 g); als Dessert 100 g frisches Obst; keine Suppen. Getränk wird mittags am besten vermieden; — nachmittags dieselbe Quantität Kaffee oder Tee wie zum Frühstück; — abends ein bis zwei weiche Eier, 150 g Fleisch, 25 g Brot, allenfalls ein wenig Käse, Salat und Obst, als Getränk $^1/_6$ bis $^1/_4$ l Wein und vielleicht $^1/_8$ l Wasser dazu.

Will ein Fettleibiger einen dauernden Gewinn von einer Kur haben, so muß er solche nicht nur kurze Zeit hindurch vornehmen, sondern immer zweckmäßig leben. Dann bedarf es einer solchen ungewöhnlichen Lebensweise, wie bei den geschilderten Kuren, überhaupt nicht, man kommt etwas langsamer, aber gefahrloser und sicherer bei gewöhnlicher Lebensweise auch zum Ziel. Zu diesem Zwecke stelle man zunächst seine tägliche Getränkemenge auf ein mittleres Maß ein (1250 bis 2500 ccm, je nach Körpergröße und Jahreszeit), vermeide alkoholische Getränke, auch Bier, oder genieße nur wenig davon. Man behalte seine gewöhnliche Kost bei, esse aber etwas weniger als bisher, reduziere namentlich den Genuß von Brot, Mehlspeisen und Fett, wogegen man die bisherige Menge an magerem Fleisch beibehalten kann. Man mache sich mehr Körperbewegung als zuvor, kontrolliere sein Gewicht durch etwa vierzehntägige Wägungen morgens, nüchtern, unter Abzug der Kleider, und wird auf diese Art, einfach durch mäßige Lebensweise, den gewünschten Erfolg erzielen. Der Gebrauch eines mäßig abführenden Mineralwassers (natürliches oder künstliches Karlsbader Wasser und ähnliche) wird in den ersten Wochen die Kur unterstützen.

Auch für die Mastkur, bei welcher man beabsichtigt, Kranke korpulenter zu machen, braucht der in solchen Dingen erfahrene Arzt keine schablonenmäßige Diät; es läßt sich der Zweck auf vielerlei Art erreichen. Da bei Mastkuren häufig mit einer gewissen Schwäche der Verdauungsorgane zu rechnen ist, finden die bei den Magenkrankheiten angegebenen Regeln, so weit nötig, Verwendung. Denn bei der Entfettung ist eben nur Unterernährung, bei der Mastkur Überernährung notwendig unter Berücksichtigung der besonderen Stellung des Eiweißes bei der Ernährung.

8. **Wassersucht** (Hydrops) ist niemals eine für sich bestehende Krankheit, wie noch heutzutage manche meinen, sondern stets nur eine Krankheitserscheinung, die von den verschiedenartigsten, ebenso gefährlichen wie ungefährlichen Krankheiten ganz verschiedener Organe, wie des Herzens, der Lungen, der Nieren, der Leber, des Blutes u. s. w. abhängen kann. Deshalb darf man auch nicht sagen: „jener Kranke leidet an der Wassersucht", sondern er ist „wassersüchtig infolge dieser oder jener Krankheit". Unter Wassersucht versteht man die krankhafte Ansammlung einer wässerigen Flüssigkeit ebensowohl

in dem Gewebe der Organe (Ödem), wie in den Höhlen unseres Körpers (freie Wassersucht). Diese wasserhelle, salz- und eiweißhaltige Flüssigkeit, die übrigens manchmal in ganz enormer Menge (bis zu 25 Kilo) vorhanden sein und den ganzen Körper anschwellen lassen kann, stammt stets aus dem Blute und zwar aus den feineren Blutgefäßchen und tritt bald schnell, bald langsam aus diesen aus. Sie verliert sich meist nicht von selbst, sondern nimmt stetig zu, wenn die Ursache der Wassersucht ein unheilbares Leiden eines der wichtigeren Organe ist, in leichteren Fällen kann sie ganz oder teilweise wieder aufgesaugt und in das Blut zurückgeschafft werden. Daß eine bedeutende Wasseransammlung im Körper an Stellen, wo sie nicht hingehört, Beschwerden und Störungen veranlassen muß, ist selbstverständlich. Die meisten Wassersuchten geben sich durch eine schon äußerlich am Körper wahrnehmbare Anschwellung zu erkennen, die beim Beklopfen einen leeren (d. h. luftleeren, dumpfen) Ton hören und bisweilen, wenn die Spannung nicht zu stark ist, ein deutliches Schwappen (Fluktuation) fühlen läßt. Bewegliche Organe werden durch das Wasser von ihrer Stelle verschoben, während unverschiebbare weiche Teile vom Wasser zusammengedrückt werden. So entstehen denn durch die Spannung, den Druck und die Verschiebungen, die das Wasser veranlaßt, die mannigfachsten Störungen in der Ernährung, Empfindung und Tätigkeit verschiedener Organe. Die Behandlung der Wassersucht muß sich nach der betreffenden Grundursache richten und erfordert außerdem häufig die Anwendung harntreibender oder abführender oder schweißtreibender Mittel, bei hochgradiger Wasseransammlung wohl auch die künstliche Entleerung des Wassers durch Operation.

9. Die **Gicht** ist nach dem jetzigen Stand unseres Wissens eine Krankheit, die ihren Platz bei den Ernährungsstörungen finden müßte. Da sie aber regelmäßig zu Entzündung der Gelenke führt und mit gewissen anderen Gelenkkrankheiten große Ähnlichkeit hat, auch nicht selten mit ihnen verwechselt wird, soll sie im nächsten Abschnitt (S. 859) geschildert werden.

XVII. Krankheiten der Bewegungsorgane.

Die **Bewegungsorgane**, deren unversehrte Beschaffenheit für das Bestehen und Erhalten der Gesundheit ganz unerläßlich ist, setzen sich aus Knochen und den dazu gehörigen Bändern, Knorpeln und Gelenken, aus Muskeln, Blutgefäßen und Nerven, sowie der äußeren Haut zusammen. Von den Erkrankungen dieser Gewebe sind die Krankheiten der Knochen und Gelenke besonders wichtig, weil durch sie die Verrichtung des betreffenden Gliedes gewöhnlich ganz aufgehoben oder wenigstens erheblich vermindert wird, weil sie sich ferner in der Regel durch einen langwierigen Verlauf auszeichnen und bei Vernachlässigung leicht dauernde Schäden und Gebrechen zurücklassen.

a) Die Krankheiten der Knochen.

Das Knochengewebe erkrankt seines trägeren Stoffwechsels wegen meist langsamer als andere Gewebe, und der Beginn von Knochenkrankheiten, die außer durch Verletzungen, am häufigsten durch chronische Ernährungsstörungen und chronische Infektionskrankheiten (namentlich Tuberkulose und Syphilis) entstehen, entzieht sich oft längere Zeit der Beobachtung, da die ersten Symptome dieser Krankheiten oft genug dunkel und zweifelhaft sind. Das Alter übt einen großen Einfluß auf die Erkrankung des Knochensystems aus. Während des Kindesalters, wo die Knochen in-

folge der intensiven Wachstumsvorgänge blutreicher, saftreicher und namentlich in ihren knorpeligen Gelenkenden weicher und weniger widerstandsfähig als in den späteren Lebensaltern sind, kommen Entzündungen des Knochengewebes verhältnismäßig häufig vor. Im ersten Jahr erkranken am häufigsten die Kopfknochen (am Hinterkopfe); vom zweiten bis sechsten Jahre stellt sich sehr gern Erweichung der Beine und Wirbelsäule (die sog. Englische Krankheit) ein; hierauf folgt Neigung zu tuberkulösen Entzündungen und Zerstörungen, besonders an den Hand- und Fußgelenken, sowie an den Wirbeln; im Jünglings- und Mannesalter treten nicht selten syphilitische und rheumatische Erkrankungen auf, während im vorgerückten Alter, wo im Knochengewebe die Menge der erdigen Substanz über die knorpelige immer überwiegender wird, eine große Brüchigkeit sich zeigt. Übrigens können die Knochen, vorzugsweise die der Gliedmaßen, in allen Lebensaltern durch äußere Schädlichkeiten verletzt und gebrochen werden. Knochenkrankheiten haben meist einen langsamen Verlauf und verlangen hauptsächlich Ruhe des kranken Teils.

1. Die **Knochenhautentzündung** (Periostitis), die Entzündung der den Knochen umgebenden und ernährenden, gefäß- und nervenreichen Bein- oder Knochenhaut, tritt bei sonst gesunden Personen namentlich nach Quetschungen und Verletzungen der Knochen auf und kommt also besonders an solchen Knochen vor, die oberflächlich gelegen und dadurch am ehesten der Einwirkung von Schlägen, Stößen und ähnlichen mechanischen Insulten ausgesetzt sind (Schienbein, Vorderarmknochen, Rippen u. a.). Diese Form der Knochenhautentzündung geht gewöhnlich bei zweckmäßigem Verhalten (Ruhe und Horizontallagerung des erkrankten Gliedes, kalten Umschlägen) binnen kurzer Zeit in Genesung über. Anders in jenen Fällen, wo die Knochenhautentzündung das Symptom eines tieferen Allgemeinleidens, namentlich der Tuberkulose und der Syphilis ist und einen langwierigen, oft über Jahre ausgedehnten Verlauf nimmt. Eine besondere Form ist die akute, spontan auftretende Knochenhautentzündung, welche immer mit Entzündung des Knochenmarks (Osteomyelitis) einhergeht. Sie befällt fast ausschließlich jugendliche, noch im Wachstum begriffene Individuen und meist den Ober- oder Unterschenkel in der Nähe eines der Gelenke, so daß auch letztere oft in Mitleidenschaft gezogen werden und die Krankheit nicht selten mit akutem Gelenkrheumatismus verwechselt wird. Sie ist eine gewöhnlich schnell und nicht selten bösartig verlaufende Krankheit, die meist hohes Fieber und typhusähnliche nervöse Symptome zur Folge hat. Auch sie entsteht häufig nach starken Verletzungen und Erschütterungen des Knochens oder im Anschluß an schwere Erkältungen, führt gewöhnlich unter heftigem Fieber, qualvollen Schmerzen und Eiterung zum Knochenbrand und macht dann die operative Entfernung des abgestorbenen Knochenstücks (Sequesters) erforderlich. Lungenkatarrh oder gar schwere pyämische Lungenentzündung sind bei dieser Krankheit auffallend häufig. Als eigentliche Krankheitsursache hat man vor kurzem eine besondere Art von Kokken erkannt, so daß die Verletzungen und Erkältungen, denen sie gewöhnlich zugeschrieben wird, nur als befördernde Momente erscheinen können. Die hauptsächlichsten Kennzeichen jeder Beinhautentzündung sind Auftreibung des erkrankten Knochens und schließlich Schwellung des ganzen Gliedes, heftige, bei Druck sich steigernde Schmerzen, Fieber und Schlaflosigkeit, bis sich allmählich, manchmal erst nach Wochen und Monaten, die Haut rötet, emporwölbt und dem betastenden Finger durch das Gefühl des Schwappens das Vorhandensein von Eiter verrät. Entweder kann sich der entstandene Eiter wieder zerteilen, was freilich selten geschieht, und es bleibt nur eine chronische Verdickung des Knochens zurück, oder er entleert sich nach außen, unter Bildung einer Fistel, oder es kann auch, wenn der Eiter nicht rechtzeitig nach außen durchbricht oder künstlich entleert wird, eine ausgedehntere Ablösung der Beinhaut vom Knochen und damit ein gänzliches oder teilweises Absterben des Knochens (Knochenbrand, Nekrose des Knochens) erfolgen. Die Behandlung der

Knochenhautentzündung besteht neben vollkommener Ruhe und Schonung des erkrankten Gliedes anfangs in Anwendung der Kälte (kalte Umschläge, Eisbeutel), später bei beginnender Eiterung in feuchtwarmen Umschlägen; heftige Schmerzen werden am schnellsten durch einen Einschnitt gelindert. Beruht die Knochenhautentzündung auf einem Allgemeinleiden, so muß die Behandlung selbstverständlich vor allem gegen dieses gerichtet sein.

2. Die **Knochenentzündung** (Ostitis), die akute oder chronische Entzündung des Knochengewebes, schließt sich an die Knochenhaut- oder Knochenmarkentzündung an; ihre Symptome und ihre Behandlung sind also von derjenigen der Knochenhautentzündung nicht zu trennen.

3. Der **Knochenfraß** oder die **Beinfäule** (Caries) ist eine chronische, mit Eiterung und Jauchung einhergehende Verschwärung der Knochen, die eine allmähliche Zerstörung der letzteren zur Folge hat, indem das Knochengewebe entweder Schicht für Schicht von seiner Oberfläche aus in feinste sand- oder grießartige Partikelchen verwandelt oder durch wuchernde schwammähnliche Fleischwärzchen, die vom entzündeten Knochenmark oder den Blutgefäßen der Knochenrinde ausgehen, aufgesaugt und zerstört wird. Man findet in verschwärenden Knochen sehr häufig verkäste Tuberkel und Tuberkelbazillen, so daß man die Krankheit auch geradezu als Knochentuberkulose bezeichnet hat. Es ist jedoch auch Syphilis, wenn schon viel seltener, Ursache von Verschwärungsprozessen in den Knochen, ja solche können gelegentlich auch durch akute Infektionskrankheiten (Typhus, Scharlach u. s. w.) veranlaßt werden. — Bei der leichteren Form der syphilitischen Knochenhaut- und Knochenentzündung handelt es sich übrigens nicht sowohl um Verschwärungsprozesse, als um Knochenwucherung. — Man unterscheidet einen feuchten Knochenfraß, mit welchem reichliche Eiter- oder Jauchebildung verbunden ist, und einen trockenen Knochenfraß, bei welchem der Knochen zwar Schicht für Schicht zerfällt, aber sofort nach dem Zerfallen aufgesaugt wird, so daß gar keine Jauche zum Vorschein kommt. Die kurzen Knochen der Hand- und Fußwurzel, die Wirbelkörper der Wirbelsäule, sowie die dicken schwammigen Gelenkenden der Röhrenknochen (Ellenbogen- und Kniegelenk) werden vorzugsweise der Sitz kariöser Zerstörung. Ihren Ausgang nimmt die Krankheit teils im Knochen selbst, teils von Entzündungen und Vereiterungen der Gelenke aus, die allmählich auf den Knochen übergreifen. Man erkennt den Knochenfraß an der mehr oder minder erheblichen Anschwellung des erkrankten Gliedes, an der Steifheit und (bei Bewegungsversuchen) Schmerzhaftigkeit des benachbarten Gelenkes, sowie an dem Vorhandensein von Fistelgängen, die eine dünneiterige, mißfarbige und übelriechende, bisweilen mit sandartigen Knochenpartikelchen untermischte Flüssigkeit absondern; geht der Arzt mit einer metallenen Sonde in einen dieser Fistelgänge ein, so stößt er auf rauhen, morschen und brüchigen Knochen, der von der Beinhaut entblößt ist. Immer ist der Verlauf der Krankheit ein langwieriger. Hinsichtlich der Behandlung kommt es, abgesehen von der nötigen örtlichen Pflege (durch aseptische Verbände) und den erforderlichen chirurgischen Eingriffen, auch darauf an, die gesamte Konstitution des Kranken durch gute Nahrung, Genuß frischer Luft und häufige warme Bäder (Salzbäder) zu kräftigen. Hierzu dienen alle diejenigen diätetischen Mittel, die bei der Behandlung der Skrofulose ausführlich besprochen sind.

4. Seltene Ursachen von eigentümlichen Knochenentzündungen sind Skorbut, Rotz, der Strahlenpilz, und zwei Gifte: der Phosphor und das Quecksilber.

5. Die **Knochenerweichung** (Osteomalacie) ist eine seltene Krankheit, bei welcher nach und nach unter reißenden Schmerzen die Knochen durch Schwinden der Kalksalze abnorm weich und biegsam werden, vielfache Verkrümmungen und Verbildungen des Rumpfes und der Glieder eintreten und schließlich eine beträchtliche Verkürzung der Körperlänge erfolgt, wodurch die Kranken geradezu ein zwerghaftes Aussehen annehmen. Die Krankheit befällt nur Erwachsene, insbesondere Frauen während der Schwangerschaft und des Wochenbetts und ist hinsichtlich ihrer Ursachen noch ganz rätselhaft; ebensowenig ist bis jetzt ein sicheres Heilmittel bekannt. Die Kost sei bei dieser Krankheit gemischt, enthalte aber viel Kuhmilch (wegen ihres Reichtums an Kalkphosphaten); es

werden Lebertran in steigender Gabe, Phosphor, Arsen und warme Bäder empfohlen, auch müssen die Kranken im Bett liegen.

6. Die **Englische Krankheit** oder **Rhachitis** (Knochenweichheit oder Zwiewuchs) ist eine dem frühen Kindesalter (vom ersten bis etwa sechsten Lebensjahr) eigentümliche Erkrankung, die auf einer krankhaften Störung des normalen Knochenwachstums beruht, indem bei abnorm starkem Wachstum der Epiphysenknorpel und Knochen letztere infolge von mangelhafter Ablagerung von Kalksalzen weich bleiben (also nicht weich werden, wie bei der Knochenerweichung), so daß sie sich leicht verbiegen und verkrümmen, namentlich die Knochen der Beine und Wirbelsäule, weil diese am meisten dem Druck des schweren Körpers ausgesetzt sind. Die Symptome der Englischen Krankheit nehmen die Eltern in der Regel erst nach dem ersten Lebensjahre wahr, durch Trägheit im Laufen und Verlernen desselben, doch lassen sich die ersten Spuren derselben oft viel früher, schon in den ersten sechs Monaten des Lebens, an den Schädelknochen und an den Rippen (in Form weicher Stellen am Hinterkopf und in Form von Auftreibungen der Rippenknorpel, des sog. rhachitischen Rosenkranzes) nachweisen. Hierzu gesellen sich sodann Anschwellungen der Knochen an den Gelenken (besonders an den Knöcheln des Fußes und der Hand, die sog. doppelten Glieder), ferner Verbildungen und Verkrümmungen der Brust (sog. Hühnerbrust), Verkrümmungen der Wirbelsäule, der Unter- und Oberschenkel (sog. O-Beine und X-Beine) und des Beckens, die leicht die schwersten Folgen für das ganze Leben zurücklassen können. Bei Mädchen können die rhachitischen Verunstaltungen des Beckens, die eine Verengerung der für die Geburt so wichtigen Beckenhöhle zur Folge haben, noch nach Jahrzehnten in verhängnisvoller Weise als schweres Geburtshindernis an die überstandene Krankheit erinnern. Am Kopfe zeigt sich in der Regel der Schädelteil groß und mit offener Fontanelle, der Hinterkopf bisweilen so weich, daß derselbe beim Liegen des Kindes auf dem Rücken eingedrückt werden und durch Druck auf das Gehirn Krämpfe oder Schlafsucht erzeugen kann (sog. weicher Hinterkopf, Schädelschwund oder Kraniotabes). Die Zahnung erfolgt meist spät, langsam und unregelmäßig, auch erkranken die bereits durchgebrochenen Zähne leicht, werden schlecht und mißfarbig, fallen aus und ersetzen sich nur langsam wieder. Zu den Veränderungen an den Knochen und Knorpeln gesellen sich häufig Stimmritzenkrampf und andere Krampfanfälle, Bronchialkatarrhe oder gar katarrhalische Lungenentzündung, Neigung zu Durchfall. Die eigentliche Ursache der Rhachitis ist unbekannt, sie scheint erblich zu sein und kommt jedenfalls häufig vor bei Kindern schwächlicher Eltern (namentlich auch nach abgeheilter Syphilis derselben), begünstigt wird ihr Entstehen durch die gewöhnlichen Schädlichkeiten: ungesunde, unreinliche Wohnung, ungeeignete Ernährung; man beschuldigt namentlich eine kalkarme allzu dünne Milch, ferner die künstliche Auffütterung mit einer zu viel Mehl oder andere stärkemehlhaltige Stoffe enthaltenden Nahrung. Der Verlauf der Rhachitis nimmt in der Regel eine Dauer von zwei bis drei Jahren in Anspruch; bei sorgfältiger Pflege geht sie in vollständige Genesung über, während bei Vernachlässigung für das ganze Leben die oben geschilderten Verunstaltungen und Gebrechen zurückbleiben können.

Die Behandlung rhachitischer Kinder verlangt vor allen Dingen eine sorgfältige Regelung der Ernährung, ohne die ein günstiger Ausgang der Krankheit nicht zu erzielen ist. Die Kinder, bei denen man Rhachitis erfahrungsgemäß erwarten muß, sollten durch Mutter oder Amme möglichst lange gestillt werden, danach sind sie mit besonderer Sorgfalt nach den bei der Pflege des Kindes angegebenen Regeln zu ernähren. Gute Kuhmilch wird auch hier die Grundlage der Ernährung sein müssen, daneben gibt man Ei, gewiegtes Fleisch, Rahm, Lebertran und die leicht verdaulichen Mehlspeisen. Gute Wohnung, viel Aufenthalt in frischer Luft sind notwendig, ebenso gute Hautpflege. Von Arzneimitteln erweist sich der Phosphorlebertran nützlich. Da rhachitische Kinder im Schlafe (besonders am Kopf) stark schwitzen, so dürfen sie nicht in zu warmen Federbetten schlafen, besser auf Roßhaarmatratzen, unter den Kopf werde ein nicht zu hartes Roßhaarkissen gelegt. Ist aber der Hinterkopf sehr weich, so muß Druck auf denselben (der leicht Krämpfe hervorruft) möglichst ferngehalten werden; das Kind muß dann entweder auf der Seite oder mit dem Hinterkopf hohl etwa auf

einem ringförmigen Kissen liegen. Überhaupt ist der Lagerung und Haltung des rhachitischen Kindes jederzeit große Sorgfalt zuzuwenden; um Verkrümmungen der Wirbelsäule vorzubeugen, darf es nicht frühzeitig auf dem Arme getragen und nicht zu früh zum Gehen und Stehen angehalten werden; die ersten Gehversuche darf man erst dann gestatten, wenn die Krankheit einen sichtbaren Stillstand gemacht hat. Gegen stärkere Verkrümmungen müssen rechtzeitig geeignete orthopädische Unterstützungsapparate in Anwendung gebracht werden. — Zwei Kinderkrankheiten, die bis vor kurzem nicht selten mit schwerer Rhachitis verwechselt wurden, sollen hier angeführt werden, obwohl ihre Ähnlichkeit mit der Rhachitis nur eine äußerliche ist.

Fig. 132.

Angeborener Kretinismus vor der Behandlung.

4jähriges Mädchen, 74 cm lang, spricht nicht, geht nicht, geifert, ist unreinlich. Myxödem namentlich an Zunge, Beinen und Bauch sichtbar. Nabelbruch. — Die Röntgenbilder ergaben, daß die Epiphysen an Armen und Beinen nicht verknöchert waren.

a) Als akute Rhachitis, besser als Möllersche oder Barlowsche Krankheit, nach den Ärzten, die sie zuerst als eigentümliche Erkrankung erkannt und beschrieben haben, ist neuerdings eine Art Skorbut der Säuglinge beobachtet und beschrieben worden. Bei gutem Körpergewicht und guter Zahnentwicklung bekommen die Kinder (meist in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres) schmerzhafte Anschwellungen der oberen und unteren Extremitäten, so daß sie schreien, wenn man sie nur berührt, auch blutunterlaufene Anschwellungen am Zahnfleisch und Blutungen in andere Organe. In schweren Fällen gesellt sich Fieber dazu, an welchem die Kinder zu Grunde gehen. Es handelt sich bei den Anschwellungen der Extremitäten um Blutunterlaufungen unter und in die Knochenhaut; die Blutergüsse sind zuweilen von dünnen Knochenneubildungen schalenartig umwachsen. Man beobachtete diese Krankheit bei solchen Kindern, welche ausschließlich mit künstlichen Präparaten, an Stelle von Frauen- oder Tiermilch, ernährt wurden und lange Zeit dabei wohl zu gedeihen schienen. Da die natürliche Milch, namentlich die Frauenmilch, eine große Menge unbekannter Stoffe enthält, welche in einzelnen Präparaten ganz oder zum Teil fehlen, ist es gefährlich, die letzteren lange Zeit hindurch ausschließlich zu benutzen. Schon die Veränderungen, welche die Kuhmilch durch langefortgesetztes Erhitzen (zum Zweck des Sterilisierens) erleidet, sind wahrscheinlich nicht ganz unbedenklich für die Ernährung des Säuglings. Die Behandlung besteht in Abschaffung der Präparate, Darreichung von roher Milch, von Ei und Fleischbrühe, frischen Fruchtsäften, Obst, etwas Gemüse.

b) Myxödem der Säuglinge entsteht durch angeborenen Mangel der Schilddrüse. Die Kinder wachsen nicht, da die Epiphysenknorpel nicht verknöchern und sich nicht vergrößern, sie können nicht oder nur sehr schlecht gehen, sie bekommen keine oder höchst mangelhafte Zähne, die geistige Entwicklung bleibt ganz zurück, sie sprechen nicht. Offenbleiben der großen Fontanelle, große dicke Zunge, welche aus dem offenstehenden Mund hervorragt, Geifern, dicker Bauch, Nabelbruch, Anschwellung der Beine ist außerdem immer zu beobachten. Von den schweren Formen der Rhachitis ist die Krankheit durch das Fehlen der Knorpelauftreibungen und durch die Untersuchung mittels Röntgenstrahlen sicher zu unterscheiden. Den Erfolg der Behandlung durch Darreichung von

Schilddrüse (des Schafes, s. Organotherapie S. 19) mögen die Figuren 132 u. 133 dartun.

7. Von den **Rückgratsverkrümmungen** sind die Abweichung der Wirbelsäule nach hinten, die sog. Kyphose oder das Krumm- und Buckligwerden, sowie ihre seitliche Abweichung, die sog. Skoliose oder die hohe Schulter, das Schiefwerden, am wichtigsten; die winkelige Krümmung der Wirbelsäule nach vorn (Senkrücken oder Lordose) gesellt sich gewöhnlich als kompensierende Krümmung zur Kyphose sowie zur chronischen Hüftgelenkentzündung.

a) Die **Kyphose** oder der Buckel, das Auswachsen, besteht in einer winkeligen Knickung der Wirbelsäule nach hinten, wodurch der Brustkasten stark nach vorn zusammengedrängt wird, so daß Beklemmung und Brustbeschwerden der verschiedensten Art und infolge des Drucks auf die Baucheingeweide mancherlei Verdauungsstörungen hervorgerufen werden können. Verursacht wird die Kyphose häufig durch eine kariöse (tuberkulöse) Entzündung und Verschwärung der Wirbelkörper (sog. Pottsche Krankheit oder Wirbelentzündung), wodurch ein oder mehrere Wirbelkörper schließlich einer völligen Erweichung und Zerstörung anheimfallen, unter der Last der höher gelegenen Rumpfteile und des Kopfes immer mehr zusammensinken und auf diese Weise eine winkelige Einknickung der Wirbelsäule in der Gegend der zerstörten Wirbelknochen veranlassen. Die Krankheit befällt am häufigsten das frühe Kindesalter zwischen dem zweiten und sechsten Lebensjahre, und gibt sich im Anfang durch dumpfe Schmerzen im Rückgrat und durch auffallend rasch eintretende Ermüdung zu erkennen; solche Kinder gehen bedächtig und langsam, ruhen viel aus, stützen sich gern mit den Händen auf und vermeiden ängstlich jede Krümmung der Wirbelsäule; heißt man sie einen Gegenstand vom Fußboden aufheben, so bücken sie sich nicht wie gesunde Kinder, sondern hocken oder kauern nieder und suchen so den Gegenstand mit den Händen zu erreichen; bei sorgfältiger Untersuchung findet man dann gewöhnlich in der Gegend der Lenden- oder Brustwirbelsäule eine mehr oder minder auffallende Vorbuchtung. Nur durch frühzeitiges und ununterbrochenes (wenn nötig jahrelanges) Liegen auf dem Rücken oder Tragen eines zweckmäßig konstruierten Stützapparates kann die weitere Ausbildung des Buckels verhütet werden; ist erst einmal durch Zerstörung eines oder mehrerer Wirbelkörper die Wirbelsäule spitzwinkelig zusammengesunken, so läßt sich dagegen nur wenig tun. Die Diät sei die gleiche wie bei der Skrofulose.

Fig. 133.

Angeborener Kretinismus nach 4monatlicher Behandlung mit Schilddrüsentabletten. Dasselbe Mädchen wie bei Fig. 132 ist 78 cm lang, schlank und lebhaft geworden, beginnt zu gehen und zu sprechen. (Aus der chirurg. Klinik Tübingen.)

b) Die **Skoliose**, die hohe oder schiefe Schulter, die seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule, kommt in den meisten Fällen bei Mädchen kurz vor oder während der Pubertätsentwicklung zu stande. Die Anlage dazu scheint erblich zu sein, vollkommen ist die Entstehung der Krankheit noch nicht aufgeklärt. Begünstigt wird sie wohl durch das vielstündige, der kindlichen Natur zuwiderlaufende Sitzen in der Schule (oft auf Bänken ohne Lehnen und an zu hohen oder zu niedrigen Tischen); durch das beim Schreiben, Zeichnen, Sticken geduldete Tiefhalten des linken Armes,

während nur der rechte auf den Tisch gelegt wird; durch die einseitige Benutzung des rechten Armes (um das Linkischwerden zu verhüten oder beim Tragen der Schulmappe) oder auch des einen Beines (beim Stehen); durch vernachlässigte und falsche Muskelübung. Die Kinder sinken schließlich nach der schwächeren (meist linken) Seite ihres Oberkörpers zusammen, werden hier immer muskelschwächer und erleiden dadurch nach und nach eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule. Neuerdings schuldigen auch viele Ärzte die zur Zeit allgemein übliche Schrägschrift, welche behufs Schrägstellung der Buchstaben eine mehr oder minder seitliche Körperhaltung fordert, als eine der Ursachen der immer häufiger werdenden Wirbelsäulenverkrümmungen an und empfehlen deshalb die allgemeine Einführung der Steilschrift, weil diese Schreibart die gerade Körperhaltung nicht bloß erleichtert, sondern fast geradezu erzwingt. Die ersten Anfänge der seitlichen Wirbelsäulenverkrümmung entgehen den Augen der Eltern in der Regel, weil sie ziemlich schwer aufzufinden sind. Deshalb lasse man bei Schulkindern die Wirbelsäule vom Arzte untersuchen, sobald man irgend Verdacht auf Verkrümmung hat, denn solche sind dann, wenn die Eltern deutlich sehen, daß das Kind schief wird (wobei man aber immer noch von Anlage zum Schiefwerden spricht) gewöhnlich schon schwer heilbar. — Verkrümmungen mäßigen Grades können durch passende gymnastische Übungen geheilt werden, die Dauer einer Kur beträgt aber jedenfalls drei bis vier Monate. Ist eine solche nicht möglich oder ist die Verkrümmung schon so weit vorgeschritten, daß eine Heilung nicht mehr zu erreichen ist, so kann das Weiterschreiten des Übels durch einen passenden Stützapparat (eine Art Korsett) verhütet werden. Es muß ein solcher für jeden einzelnen Kranken besonders angefertigt werden. Die Behandlung der Krankheit geschieht am besten in einem mediko-mechanischen Institut, in welchem auch das Korsett angefertigt werden kann. Was zur Verhütung des Schiefwerdens während der Schulzeit geschehen muß, ist früher ausführlich erörtert worden.

b) Die Krankheiten der Gelenke.

Die zwischen den Knochen befindlichen Gelenke erkranken im allgemeinen häufiger als die Knochen. Die meisten Gelenkkrankheiten sind Entzündungen der das Gelenk auskleidenden Synovial- oder Gelenkschleimhaut, zu Rötung und Schwellung derselben gesellt sich in der Regel sehr bald ein wässeriger oder serös-eiteriger oder rein-eiteriger Erguß in die Gelenkhöhle. Dabei pflegt die ganze Gelenkgegend anzuschwellen, sie wird rot und heiß, und Druck und Bewegungen derselben sind äußerst schmerzhaft; oft ist auch mehr oder minder hohes Fieber vorhanden. Im weiteren Verlauf der Entzündung, namentlich bei Vernachlässigung, können auch die Gelenkknorpel angegriffen und zerstört, ja selbst die darunter liegenden Knochenenden ergriffen werden und dauernde Steifigkeit und Unbrauchbarkeit des Gelenks zurückbleiben, weshalb jede, auch die anscheinend geringfügigste Gelenkentzündung von Anbeginn an sorgsam beachtet, womöglich ärztlicher Behandlung übergeben werden soll. Die häufigsten und wichtigsten Formen der Gelenkentzündung sind, abgesehen von den sog. traumatischen, d. h. durch Verletzungen (Schlag, Stoß, Hieb, Schnitt, Stich, Schuß und Quetschung) entstandenen Gelenkentzündungen, der akute und chronische Gelenkrheumatismus, die Gicht, die deformierende Gelenkentzündung und die fungöse Gelenkentzündung oder der Gliederschwamm, welche abgesehen von der Gicht und einer Art der deformierenden Gelenkentzündung von Mikroben veranlaßt werden.

Beschmutzte Gelenkwunden müssen sorgfältig gereinigt und des-

infiziert und sodann gut aseptisch verbunden werden, damit die gefährliche Vereiterung und Verjauchung des Gelenks verhütet werde. Eine nicht entschieden beschmutzte Gelenkwunde aber bedecke man ohne sie weiter zu berühren mit reiner Jodoformgaze oder anderer Gaze und Verbandwatte und lege das betreffende Glied ruhig bis zur Ankunft des Arztes, denn bei allen Gelenkkrankheiten bedarf das Gelenk der Ruhe und Schonung, und deshalb sind Bewegungen von seiten des Kranken sorgfältig zu vermeiden; bei erheblicherer Entzündung ist das Gelenk meist durch sog. immobilisierende, d. h. unbeweglich machende Verbände (vermittels Schienen, Pappe, Gips, Wasserglas u. dergl.) genügend zu schützen. Bei schmerzhaften Gelenkaffektionen (Gelenkschmerzen) ist nicht selten die Kälte oder die Wärme von Nutzen; erstere in Gestalt von Kaltwasserumschlägen oder Schnee- und Eisblasen, letztere als trockene (heiße Sandkissen) oder feuchte Wärme (warme Breiumschläge). Die Kälte kann versucht werden, wenn ein Gelenk eine Verletzung (Verwundung, Quetschung, Verstauchung, Verrenkung) erlitten hat, oder wenn die Zeichen einer heftigen Entzündung (große Röte, Schwellung und Hitze der Gelenkgegend) vorhanden sind, man richtet sich bei ihrer Anwendung danach, ob der Kranke Erleichterung von ihrem Gebrauch fühlt oder nicht. Die übrigen Gelenkleiden, mit und ohne Schmerz, die von selbst und allmählich entstanden oder von Verletzungen zurückgeblieben und nicht mit erheblicher Entzündung der äußeren Weichteile verbunden sind, verlangen meist eine warme Behandlung (am bequemsten Kataplasmen, warme Prießnitzsche Wickel oder heiße Kleien- oder Sandkissen). Neben der Wärme sind passende aktive und passive Bewegungen des kranken Gliedes dann angezeigt, wenn Mißgestaltung und Unbeweglichkeit ohne Schmerz nach Gelenkentzündungen zurückgeblieben sind. Weiterhin erweist sich das sog. Massieren, das sind die oben beschriebenen streichenden, reibenden, knetenden und klopfenden Manipulationen, bei manchen Gelenkaffektionen sehr nützlich, indem hierdurch in den erkrankten Geweben eine Steigerung des Blutlaufs und des Stoffwechsels und damit eine raschere Aufsaugung der entzündlichen Ausschwitzungen hervorgerufen wird; doch bedarf seine Ausführung ärztlicher Überwachung, da bei unzweckmäßiger Anwendung leicht Schaden entstehen kann. In anderen Fällen vermag die moderne Chirurgie mit ihren vortrefflichen aseptischen Verbandmethoden durch Eröffnung der erkrankten Gelenkhöhle, durch Ausspülungen mit antiseptischen Mitteln, durch systematische Bewegungen steif gewordener Gelenke mit Hilfe der Apparate von Zander oder durch andere Eingriffe vielfach da noch Heilung zu erzielen, wo bei den früheren Verfahren jede Aussicht auf Genesung verloren schien.

1. Der **akute Gelenkrheumatismus** wird ohne Zweifel durch Mikroben verursacht, die sich in den Gelenkhäuten einnisten, doch kennt man den eigentlichen Krankheitserreger nicht sicher. Es mag sein, daß sowohl verschiedene Kokken als Bakterien Gelenkentzündungen und Krankheitserscheinungen verursachen, die man ohne Unterschied als akuten Gelenkrheumatismus bezeichnet. Jedenfalls wird letzterer also von den Ärzten zu den Infektionskrankheiten gerechnet. Es kommt dabei gewöhnlich sehr rasch zur Entzündung und Schwellung mehrerer oder vieler Gelenke mit reichlichem serösem Erguß, mäßiger Infiltration und Wucherung der Synovialmembran, wobei die Schmerzhaftigkeit in der Regel so groß ist, daß der Kranke bei jedem Versuch, die erkrankten Gelenke zu bewegen, ja selbst bei der leisesten Berührung derselben laut jammert. Neben den Schmerzen ist beschleunigter Puls und mehr oder minder hohes Fieber, meist

reichlicher, sauer riechender Schweiß vorhanden. Nicht selten verbinden sich mit dem akuten Gelenkrheumatismus Entzündungen des Brustfells, des Herzbeutels und Herzens, welch letztere leicht organische Herzkrankheiten, insbesondere Herzklappenfehler zurücklassen. Ferner treten im Verlaufe des akuten Gelenkrheumatismus gern schwerere Gehirnsymptome (Delirien, Schlafsucht, Krämpfe, selbst tobsuchtsähnliche Anfälle) auf, die einen tödlichen Ausgang herbeiführen können. Die Dauer des akuten Gelenkrheumatismus läßt sich nicht voraus bestimmen, da sie wenige Wochen, aber auch viele Monate betragen kann. Die Krankheit macht nämlich nach einigen Tagen der Besserung gern Rückfälle und die Zahl der letzteren ist nicht selten groß. — Der akute Gelenkrheumatismus verläuft unter Nachlaß des Fiebers und der heftigen Gelenksentzündungen zuweilen sehr langsam, die Gelenke bleiben etwas geschwollen und schmerzhaft oder sie werden allmählich steif und so zieht sich die Krankheit, unter vielfachem Wechsel der Erscheinungen, monate-, selbst jahrelang hin, er geht in die chronische Form über. In anderen Fällen tritt der Gelenkrheumatismus von Anfang an ohne Fieber, mit mäßigen Entzündungserscheinungen auf und nimmt einen langsameren Verlauf. Es können sich bei einer und derselben Person Anfälle von akutem Gelenkrheumatismus in Pausen von einem oder mehreren Jahren wiederholen oder mit solchen von chronischem Rheumatismus (in anderen Jahren) abwechseln. Oder es leidet in einer Familie ein Glied an mehrfachen Anfällen von akutem Rheumatismus, ein anderes an chronischem Rheumatismus, ein drittes hat einen Herzklappenfehler, ohne jemals nachweisbaren Gelenkrheumatismus gehabt zu haben. Die Krankheit kommt nämlich in einzelnen Familien besonders häufig vor und befällt nicht selten einen Menschen öftere Male. Gelenkentzündungen, welche dem akuten Gelenkrheumatismus gleichen, entstehen auch zuweilen im Gefolge anderer Infektionskrankheiten, so bei Scharlach und namentlich bei Tripper (siehe dort).

Außer den chronischen Gelenkentzündungen, die mit dem akuten Gelenkrheumatismus in irgend einer Weise verwandt sind und zusammenhängen, gibt es noch andere, meist von den Synovialhäuten der Gelenke ausgehende chronische Gelenkkrankheiten, die freilich unter sich und von der Krankheitsgruppe des Gelenkrheumatismus schwer zu unterscheiden sind, da man die erregenden Ursachen hier noch weniger kennt als beim Rheumatismus. Sie sind alle dadurch ausgezeichnet, daß bei ihnen schließlich die Gelenke durch Verwachsungen, Knochenwucherungen, Schrumpfungen starke Mißbildungen erfahren und sie werden deshalb entstellende oder deformierende Gelenkentzündungen genannt, während durch den eigentlichen Gelenkrheumatismus höchstens Erschlaffung der Gelenkskapseln mit mäßiger Gelenkwassersucht und unvollkommenen Verrenkungen, sog. Schlottergelenke, zu stande kommen. Man bezeichnet deshalb die ersteren auch als entstellende oder deformierende Gelenkentzündungen.

A. Am häufigsten findet man solche deformierende Entzündungen an den Finger- und Handgelenken älterer Frauen; sie werden entweder ganz allmählich durch Auftreibung der Knochenenden verdickt und nicht selten mehr oder weniger verkrümmt, oder, und zwar häufiger, anfallsweise rot und etwas schmerzhaft, wonach Verdickung und Steifigkeit zurückbleibt; diese erreicht unter häufiger Wiederholung solcher Anfälle schließlich einen hohen Grad.

In seltenen Fällen breitet sich diese Entzündung fast auf alle Gelenke des Körpers aus, auch die Knochenhaut der Vorderarme, der Unterschenkel ist dabei entzündet, Fieber fehlt oder ist sehr unbedeutend; schließlich treten auch in diesen schweren Fällen die entzündlichen Erscheinungen mehr zurück, die Deformität an vielen Gelenken, namentlich auch an denen der Wirbelsäule tritt in den Vordergrund und die Kranken können sich nur unter großen Schmerzen und mit fremder Hilfe mühsam bewegen. Man kann diese Krankheit die deformierende Gelenkentzündung im engeren Sinn oder auch die knotige Gelenkentzündung nennen, indem man im letzteren Fall die leichtere Form im Auge hat, wie sie an den Händen alter Leute oft zu Tage tritt. Diese Form wird irrtümlicherweise vielfach auch Gicht genannt.

B. Eine viel seltenere Form deformierender Gelenkentzündung beginnt damit, daß ein großes Gelenk, z. B. das Kniegelenk, schmerzhaft wird und anschwillt, die Geschwulst

ist jedoch ungleichmäßig und teigig, nicht schwappend, denn es handelt sich um reichliche Bildung von Zotten am Rand der Gelenkshaut und nicht um einen Erguß ins Gelenk. Im Lauf der Zeit schrumpfen die Zotten, das Gelenk schwillt ab, jedoch nicht vollständig, es wird steif und mißbildet, daher nur wenig gebrauchsfähig; meist werden verschiedene große Gelenke im Verlauf von Monaten und Jahren von dieser Krankheit befallen. Der Verlauf der unter A und B geschilderten Krankheitsformen macht wahrscheinlich, daß es sich hier um chronische Infektion durch Mikroben handelt.

C. Auch von den Knorpeln können chronische Gelenkentzündungen ausgehen. Man beobachtet namentlich bei alten Leuten zunächst eine Entartung und Auffaserung der obersten Knorpelschichten, sodann eine entzündliche Wucherung in der Umgebung des Gelenks. Es kommt auch hier zu Zottenbildung am Rand der Gelenkshaut und zu Knochenneubildung, die vom knöchernen Rand des Gelenks ausgeht, während in der Mitte des Gelenks der Knorpel und schließlich sogar die obersten Knochenschichten allmählich zerrieben werden.

Beide Prozesse führen zu Steifigkeit und zu hochgradiger Deformität der Gelenke. Da diese Krankheit besonders häufig am Oberschenkelgelenk alter Leute vorkommt, so wird sie als Hüftleiden der Greise (Malum coxae senile) bezeichnet. Es dürfte sich in den meisten Fällen um besonders starke und vorzeitige Altersveränderungen in den Gelenkknorpeln in Verbindung mit äußeren Schädlichkeiten, z. B. übermäßiger Anstrengung u. dergl. handeln.

Früher nahm man bekanntlich allgemein an, daß der akute und chronische Gelenkrheumatismus eine Folge von Erkältung sei; jetzt noch glauben viele Ärzte, daß die ihn herbeiführende Mikrobenansiedlung in den Gelenken nach Erkältung besonders leicht zu stande komme. Dafür spricht nicht eben die Tatsache, daß im Feldzug 1870—71 der akute Gelenkrheumatismus von Anfang an eine seltene Krankheit war. Unter den eben erst ausgehobenen Soldaten der Garnisonen ist der akute Gelenkrheumatismus allerdings häufig. Eine zuverlässige Statistik darüber, ob er bei ihnen viel häufiger ist als bei anderen Leuten dieses Alters, gibt es aber nicht. Noch weniger ist bekannt, ob seine Entstehung gerade durch Erkältung begünstigt wird und nicht vielmehr durch mechanische Beschädigung der Gelenke, oder durch vermehrte Gelegenheit zur Infektion. Nicht selten beginnt nämlich der akute Gelenkrheumatismus mit Mandelentzündung, was auf Infektion durch Gegenstände hinweist, die in den Mund gelangen. Bewohner feuchter Zimmer, namentlich solcher mit moderigem Holzwerk scheinen bei vorhandener Disposition besonders gefährdet zu sein; auch hat man mehrfach ein gehäuftes Auftreten dieser Krankheit, eine Art von Epidemie, beobachtet. Personen, welche zu derselben disponiert sind, haben sich vorsichtig gegen Erkältung abzuhärten; sie werden den Verkehr mit Menschen, die an Mandelentzündung oder an akutem Gelenkrheumatismus leiden, überhaupt Gelegenheiten zur Infektion meiden, in der Pflege des Mundes und Rachens, in Reinhaltung der Hände und der Nahrungsmittel besonders vorsichtig sein, zumal zu Zeiten, in welchen Rheumatismus epidemisch herrscht. Zur Verhütung des akuten und chronischen Gelenkrheumatismus und bei der Behandlung dieser Krankheiten dient die Salizylsäure, deren Anwendung aber ärztlicher Vorschrift zu überlassen ist. Es mag hier die Angabe genügen, daß Gaben von 2 bis 3 g salizylsaurem Natron, aufgelöst in etwa 150 ccm Wasser, für den Erwachsenen auch bei längerem Gebrauch unschädlich sind. Die Krankenpflege kann beim akuten Gelenkrheumatismus durch Beschaffen eines weichen Lagers, durch Unterstützen der kranken Gelenke mit kleinen Kissen viel leisten; auch ist bei dieser schmerzhaften Krankheit der vom Arzt zu regelnde Gebrauch narkotischer Mittel (Morphiumeinspritzung) von besonderem Wert.

Bei den chronischen Gelenkkrankheiten ist während vorübergehend eintretender Entzündung Ruhe notwendig; ob in diesem Stadium der Krankheit kalte oder warme Umschläge besser passen, mag das Gefühl des Kranken entscheiden. Nach abgelaufener Entzündung sind von großem Nutzen systematische Übungen der atrophisch gewordenen Muskeln und der steifen Gelenke durch angemessene Arbeit oder durch den Besuch eines mediko-mechanischen Instituts. Daß die üblichen Bäder, seien sie warm oder kalt, mit Luft, Wasser oder Sand, bei chronischem Rheumatismus nicht immer Erfolg haben, ist bekannt.

2. Die **Gicht** (Podagra, Chiragra oder Zipperlein) besteht in einer mit Entzündung einhergehenden Beschädigung der Gelenkknorpel durch harnsaure Salze. Es finden sich in den Knorpeln der befallenen Gelenke kleinere oder größere Ablagerungen solcher Salze, nach deren Entfernung Zerstörungen im Knorpel zu Tage treten, welche wahrscheinlich durch die Giftwirkung der Harnsäure verursacht sind. Solche Harnsäureablagerungen finden sich außerdem noch in den Ohrknorpeln, Schleimbeuteln, besonders der Ellbogengelenke, in den Sehnen und Gelenkbändern, in den Nieren, selten in der Lederhaut. An Gicht erkranken vorwiegend Männer im Alter von 40 bis 50 Jahren; sie befällt gewisse Gelenke mit Vorliebe, besonders das Großzehengrundgelenk (podagra, Fußgicht), ferner auch das Daumengrundgelenk (chiragra, Handgicht), und tritt am häufigsten in der Form des akuten Anfalls auf. Plötzlich, besonders während der Nacht, treten in dem befallenen Gelenk sehr heftige Schmerzen auf, das Gelenk selbst ist geschwollen, gerötet, die Haut darüber stark gespannt; zugleich besteht Fieber bis zu 40°. Nach einigen Tagen gehen die Entzündungserscheinungen zurück, die Harnsäureablagerung wird kleiner und kann ganz verschwinden, nach 1 bis 2 Wochen tritt wieder vollkommenes Wohlbefinden ein. Allein die Anfälle wiederholen sich, anfangs mit jahrelangen Pausen, nach und nach immer häufiger, dabei verlaufen sie weniger stürmisch, aber langsamer, so daß der Kranke wochenlang zu Bett liegen muß und von Schmerzen kaum mehr frei wird. Die Harnsäureablagerungen in den Gelenken (Gichtknoten), den Ohren, Sehnenscheiden können sehr groß werden, auch von selbst aufbrechen. Die Gelenke werden durch die fortwährende Entzündung steif und verkrümmt, Eßlust und Kräftezustand werden erheblich beeinträchtigt. Häufig finden sich im Urin, der auch in anfallsfreien Zeiten Harnsäureniederschläge, bisweilen Harngrieß zeigt, etwas Eiweiß, rote und weiße Blutkörperchen. Bei chronischer Gicht entwickelt sich zuweilen Schrumpf-(Gicht-)Niere. Neben diesem gewöhnlichen Verlauf tritt die Gicht bisweilen auch von Anfang an chronisch auf und ist dann oft schwer von chronischem Gelenkrheumatismus zu unterscheiden; bisweilen kommen auch Mischformen zwischen letzterem und Gicht vor. — Hervorgerufen wird Gicht und Harngrieß bei erblich disponierten Menschen durch den Genuß alkoholischer Getränke, in seltenen Fällen durch chronische Bleivergiftung. Auch bei Tieren hat man Gichtknoten in den Ohren und Nieren erzeugt dadurch, daß man nach geeigneter Vorbehandlung ihrem Futter Alkohol beimischte. Wahrscheinlich ist in allen Fällen die (Harnsäure ausscheidende) Niere das zuerst beschädigte Organ.

Die Behandlung des akuten Gichtanfalls verlangt unbedingte Ruhe und womöglich Hochlagerung des erkrankten Gelenks; warme oder kalte Umschläge vermindern oft die Schmerzen, welche bei großer Heftigkeit durch narkotische Mittel zu mildern sind. Die Kost sei gemischt und knapp, reichliche Zufuhr von Flüssigkeit, wie Tee, Limonade, Mineralwasser, ist zweckmäßig. Nicht selten wird Kolchikum, meist in Form sog. Spezialitäten, gegeben. Alkoholische Getränke sind ganz zu vermeiden. Ist der Anfall abgeklungen, so ist Massage und Bewegung angezeigt. Zur Gicht neigende oder an chronischer Gicht leidende Personen sollten sich einer mäßigen Lebensweise befleißigen, gemischte Kost genießen, sich ausgiebig bewegen, dabei jedoch starkes Schwitzen vermeiden und für geregelte Entleerung sorgen. Von Mineralwassern werden besonders die alkalischen Säuerlinge (wie Fachinger, Vichy, Biliner, Obersalzbrunner) empfohlen, eventuell mit Zusatz von etwas doppeltkohlensaurem oder pflanzensaurem Natron. Beliebt sind auch Badekuren in Karlsbad, Kissingen, Wiesbaden. Unerläßlich zur Vermeidung der Gichtanfälle ist Regulierung der Alkoholzufuhr. Am besten und bei einzelnen Gichtikern unbedingt notwendig ist dauernde absolute Abstinenz, manche Gichtiker ertragen dauernde Zufuhr kleiner Mengen von Alkohol ohne Schaden.

3. Die **Gelenktuberkulose** (Gliedschwamm, Gelenkschwamm, weiße Gelenkgeschwulst) ist eine chronisch verlaufende Gelenkentzündung, die am häufigsten am Kniegelenk (Kniegeschwamm), aber auch an anderen Gelenken beobachtet wird und früher gewöhnlich zur völligen Zerstörung des Gelenks führte, häufig auch durch Fieber und anhaltende Säfteverluste das Leben des Kranken bedrohte. Das Wesen der bösartigen Krankheit besteht in der Hauptsache darin, daß sich die Innenfläche der Gelenkschleim-

haut infolge des Eindringens von Tuberkelbazillen mit schwammigen Massen und üppig wuchernden Granulationen überzieht, die durch ihre beständige Eiterabsonderung die Gelenkknorpel und die umgebenden Weichteile erweichen, schließlich selbst die knöchernen Gelenkenden durch Verschwärung zerstören und die ganze Umgebung des Gelenks in eine weißgelbe, derbe, speckartig aussehende Masse verwandeln. Bricht endlich die schwammartig anzufühlende Geschwulst auf, so bilden sich tiefgehende Fisteln, aus denen sich beständig mißfarbiger, übelriechender Eiter ergießt; das ganze kranke Glied magert auffallend ab, wodurch die Gelenkgeschwulst nur um so mehr in die Augen fällt, und ein großer Teil der Kranken erliegt nach jahrelangem Leiden endlich dem anhaltenden Fieber und der Erschöpfung; tritt doch schließlich Genesung ein, so bleibt immer dauernde Steifigkeit und Unbrauchbarkeit des Gelenks zurück. Skrofulöse und tuberkulöse Individuen neigen vorzüglich zu dieser Krankheit, und in der Regel ist es eine äußere Beschädigung (Fall, Stoß, Quetschung) oder eine Erkältung des Gelenks, die das Übel scheinbar zum Ausbruch bringt. Eine frühzeitige Behandlung kann den geschilderten üblen Ausgängen vorbeugen, weshalb bei allen, auch anscheinend geringfügigen Gelenkschmerzen schwächlicher, der Skrofulose und Tuberkulose verdächtiger Kinder und Personen immer sogleich ärztlicher Rat einzuholen ist. Die Behandlung ist im wesentlichen chirurgisch. Das Gelenk wird, etwa durch Gipsverband, fixiert, in leichteren Fällen wird der meist kleine Erguß durch Einstich entfernt und eine Jodoformemulsion eingespritzt, in schweren Fällen wird das Gelenk eröffnet und die tuberkulös entzündeten Teile werden entfernt. Eine wie es scheint erfolgreiche Behandlungsmethode der Gelenktuberkulose ist die durch Stauungshyperämie (nach Bier): es wird z. B. bei Knieschwamm das erkrankte Glied bis zum Knie gut eingewickelt und oberhalb desselben eine Gummibinde so fest angelegt, daß eine starke venöse Stauung um das Gelenk herum entsteht.

Ganz besonders gefürchtet ist die tuberkulöse **Hüftgelenkentzündung** oder das **freiwillige Hinken** (Coxitis). Diese gefährliche Krankheit, die mit Vorliebe schwächliche und skrofulöse, aber auch anscheinend ganz gesunde Kinder im Alter von drei bis zehn Jahren nach einem Fall, Schlag oder Sprung auf die Hüftgegend oder nach einer Erkältung auf nassem, kaltem Boden befällt, beginnt in der Regel damit, daß das Kind das eine Bein auffällig schont, bei längerem Gehen etwas nachschleppt und leicht hinkt, was freilich von den Eltern in der ersten Zeit meist wenig beachtet wird; allmählich stellen sich auch Schmerzen im Hüftgelenk ein, die sich namentlich bei Druck auf die Gelenkgegend verschlimmern und von dem Kinde merkwürdigerweise nach dem Gesetze der Überstrahlung oder des Reflexes oft genug nach dem ganz gesunden Kniegelenk verlegt werden; schließlich wird dem kleinen Kranken das Gehen und Stehen so erschwert, daß er sich fast nur noch auf das gesunde Bein stützt, die kranke Hüfte in die Höhe zieht, das Knie beugt und den Boden nur noch mit der Fußspitze berührt (scheinbare Verkürzung des kranken Beins). Wird sofort im Beginn für größte Ruhe und Schonung des kranken Hüftgelenks (durch monatelanges oder nötigenfalls noch längeres Liegen in einem Gips- oder Extensionsverband) gesorgt, so kann die Krankheit ohne operative Eingriffe in vollständige Genesung übergehen, während bei Vernachlässigung gewöhnlich der oben geschilderte bösartige Verlauf (Eiterung, Fistelbildung, Verschwärung und Zerstörung der knöchernen Gelenkteile) eintritt und der kleine Kranke im günstigsten Falle nach jahrelangem schwerem Siechtum ein verkürztes und verkrüppeltes Bein davonträgt. Es ist deshalb dringende Pflicht aller Eltern, auch bei anscheinend geringfügigem Hinken das Kind sofort von einem tüchtigen Chirurgen untersuchen zu lassen und allen Anordnungen des letzteren unbedingt und konsequent Folge zu leisten.

4. Die **Gelenkwassersucht** entsteht durch eine schleichende Entzündung der Gelenkschleimhaut, durch die es zu einer übermäßigen Ansammlung von dünner wässeriger Flüssigkeit innerhalb der Gelenkhöhle und damit zu mancherlei Beschwerden und Störungen in der Verrichtung des erkrankten Gelenks kommt. Die Kennzeichen der Gelenkwassersucht sind: eine schmerzlose schwappende oder auch mehr oder minder pralle Geschwulst in der Gegend des Gelenks, die Haut normal, nicht gerötet und nicht ge-

schwollen, ein leichtes Ziehen oder Spannen im Gelenk und eine bald mehr, bald weniger deutliche Erschwerung der Beweglichkeit des Gelenks. Die Behandlung besteht in Schonung und Ruhe des kranken Gliedes, in Massieren, Kompression des Gelenks mit Flanell- oder elastischen Binden (zur Beförderung der Aufsaugung der ausgeschwitzten Flüssigkeit) und, wenn dies nicht hilft, in der Punktion der Gelenkhöhle, unter Umständen auch in der Ausspülung derselben mit antiseptischen Flüssigkeiten.

5. **Gelenkmäuse.** Bisweilen finden sich in Gelenken neugebildete Körperchen aus Knochengewebe mit knorpeligem Überzug, die aus der Gelenkkapsel hervorwuchern und entweder an diese noch angeheftet in die Gelenkhöhle hineinragen, oder sich ganz frei in derselben herumbewegen; man nennt sie Gelenkkörper oder Gelenkmäuse; am häufigsten finden sie sich im Kniegelenke. Geraten sie bei ihren Bewegungen zwischen die Gelenkflächen der Knochen, so veranlassen sie heftigen Schmerz, selbst Ohnmacht, nebenbei die Unmöglichkeit zu gehen, oder Niederstürzen, wenn sie sich in einem Gelenk des Beins befinden. Daß Gelenkmäuse nur auf operativem Wege (Einschnitt in die Gelenkkapsel) zu entfernen sind, dürfte leicht einzusehen sein.

6. Meist bei hysterischen Frauen, bleichsüchtigen oder nervösen Mädchen, aber auch zuweilen bei ganz gesunden Personen männlichen und weiblichen Geschlechts findet sich eine Art Neuralgie großer Gelenke. Heftige Schmerzen, Zusammenziehung der Muskeln und daher falsche Stellung des Gelenks, lähmungsartige Schwäche der Extremität, zuweilen auch leichte Rötung und Schwellung machen den Eindruck einer schweren Gelenkkrankheit, obwohl das Leiden rein nervöser Natur ist. Es befällt am häufigsten Hüft- und Kniegelenk. Die psychische Behandlung (durch Suggestion) hat bei dieser Krankheit oft augenblickliche, ans Wunderbare grenzende Erfolge und dieselbe hat daher, zumal wenn die Krankheit vom behandelnden Arzte verkannt wurde, ab und zu schon einem Kurpfuscher zu einem großen Triumph über die „Schulmedizin" verholfen, während ein solcher und mit ihm sein Klient einer schweren Enttäuschung sicher ist, wenn es, ohne daß der Kurpfuscher es ahnte, sich etwa um eine tuberkulöse Gelenkentzündung handelte.

7. Die **Gelenksteifigkeit** (Ankylose) ist keine eigentliche Krankheit, aber ein häufiger Ausgang von Gelenkkrankheiten; sie beruht entweder auf einer vollständigen Verwachsung der knöchernen Gelenkflächen untereinander (wahre oder knöcherne Ankylose), oder, was viel häufiger der Fall ist, auf einer Verdickung und Schrumpfung der Gelenkkapsel und der benachbarten Bänder und Muskeln, die wie eine starre Hülle das Gelenk umgeben und seine freie Beweglichkeit hindern (sog. falsche Ankylose oder Kontraktur, wenn das steife Gelenk einen Winkel bildet). Während die knöcherne Ankylose unheilbar ist, kann die letzterwähnte Form der Gelenksteifigkeit durch zweckmäßige passive und aktive Bewegungen oder durch allmähliche Streckung und Beugung vermittels der Zanderschen Apparate recht wohl gebessert oder selbst völlig geheilt werden. Freilich ist hierzu große Geduld und Ausdauer seitens des Kranken vonnöten.

c) Die Krankheiten der Muskeln.

Die Muskeln, auf deren Tätigkeit alle Bewegungen unseres Körpers beruhen, bedürfen zur Erhaltung ihrer normalen Leistungsfähigkeit nicht nur der ununterbrochenen Ernährung durch gesundes Blut, sondern auch der gehörigen Abwechslung zwischen Tätigsein und Ruhen; durch andauernde Untätigkeit verfallen sie regelmäßig in einen bald mehr, bald weniger hochgradigen Muskelschwund (Muskelatrophie), der nur allmählich wieder durch regelmäßige aktive und passive Bewegungen, Massierungen oder die Anwendungen des elektrischen Stroms beseitigt werden kann. Besteht dieser Muskelschwund längere Zeit, ohne daß dagegen eingeschritten wird, oder sind die den Muskel erregenden Nerven in ihrem Ver-

lauf oder an ihrem Ursprung im Rückenmark dauernd erkrankt, so verfällt die Muskelsubstanz der Entartung, und das Zusammenziehungsvermögen des betreffenden Muskels ist dauernd vernichtet. Bei manchen schweren Allgemeinkrankheiten, namentlich beim Typhus, verfallen die Muskeln der sog. kolloiden Entartung (wobei sich die Muskelfasern in eine blasse, weißgraue, wachsähnliche Masse verwandeln), kehren aber in der Regel nach der Genesung in ihren normalen Zustand wieder zurück. Über die beiden wichtigsten Funktionsstörungen der Muskeln, über den Krampf (die krankhafte Muskelzusammenziehung) und die Lähmung (die Verminderung oder Vernichtung der Muskeltätigkeit) ist schon bei den Nervenkrankheiten gehandelt worden, weil sie in der Regel nicht auf Erkrankungen des Muskelgewebes, sondern der Muskelnerven oder deren Ursprungsstelle im Rückenmark und Gehirn beruhen. Von den Entzündungen des Muskelgewebes kommen, abgesehen von den traumatischen (durch Verletzungen und Verwundungen entstandenen) Entzündungen, am häufigsten vor die rheumatische (Muskelrheumatismus) und die durch Einwanderung von Trichinen in die Muskeln hervorgerufene Entzündung. Mitunter entzünden sich auch die zwischen den einzelnen Muskeln gelegenen Schleimbeutel und Sehnenscheiden und können Anlaß zu sehr langwierigen und schmerzhaften Eiterungen geben.

1. Der **Muskelrheumatismus**, der ebenfalls aus unbekannter Ursache, wie man sagt, durch Erkältung entsteht, gibt sich durch ziehende oder reißende Schmerzen im Verlaufe der Muskeln und durch eine mehr oder minder erhebliche Steifigkeit und Schwerbeweglichkeit derselben zu erkennen, die auf einer geringen Ausschwitzung in die Muskelsubstanz oder das umhüllende Bindegewebe zu beruhen scheinen; die Haut über den rheumatisch affizierten Stellen erscheint weder gerötet noch geschwollen, noch fühlt sie sich wärmer als ihre Umgebung an. Der Muskelrheumatismus ist entweder ein „vager", d. h. die Schmerzen verschwinden an einer Stelle, während sie an einer anderen auftreten, oder er bleibt auf bestimmte Muskeln und Muskelgruppen beschränkt („fixiert"). Sehr häufig werden die Schultermuskeln, sowie die Hals- und Nackenmuskeln vom Rheumatismus befallen, wodurch die Bewegungen des Kopfes sehr schmerzhaft werden und die Kranken den letzteren sehr steif und unbeweglich halten (sog. „steifer Hals"); werden nur die Hals- und Nackenmuskeln der einen Seite befallen, so wird der Kopf anhaltend auf die Seite geneigt (sog. „schiefer Hals"). Weitere Lieblingsstellen des Muskelrheumatismus sind die Zwischenrippenmuskeln (wodurch die Atmung erschwert und leicht Rippenfellentzündung vorgetäuscht wird), sowie die tieferen Rücken- und Lendenmuskeln (sog. „Hexenschuß", wodurch das Bücken und Aufrichten verhindert wird). In den meisten Fällen ist der Muskelrheumatismus ein akutes, nach kurzem Bestehen verschwindendes Leiden: mitunter nimmt er aber auch einen chronischen Verlauf. Als Reste der rheumatischen Entzündung im Muskelgewebe bleiben mitunter härtliche Stellen aus schwieligem Bindegewebe (rheumatische Schwielen) zurück, die bei gewissen Bewegungen vorübergehende Schmerzen veranlassen. Behandlung: Schwitzen (durch heißen Tee, Dampfbäder mit nachfolgender Einpackung, heiße Sandbäder), kräftige Hautreize (Senfteige, reizende Einreibungen, elektrische Bürste) und methodisches Massieren (Streichen und Kneten der schmerzhaften Muskeln). Auch Salizylgaben wirken oft günstig. Zur Verhütung der Wiederkehr dient am besten eine energische Abhärtung der Haut durch kalte Bäder, Waschungen und Abreibungen. Ob und wie weit der Muskelrheumatismus mit dem Gelenkrheumatismus zusammenhängt, ist noch nicht sicher festgestellt; in vielen Fällen beobachtet man aber, daß Personen, die zu akutem oder chronischem Gelenkrheumatismus geneigt sind, auch ungewöhnlich häufig an Muskelrheumatismus erkranken.

2. Die **Entzündung der Schleimbeutel** (Bursitis), jener mit Gelenkschmiere erfüllten rundlichen Hohlräume, die überall da angebracht sind, wo Muskeln und Sehnen

bei ihren Bewegungen sich reiben können, entsteht gewöhnlich durch fortgesetzte mechanische Schädlichkeiten (anhaltender Druck, Stoß, Reiben auf die betreffende Körperstelle) und gibt sich durch große Schmerzhaftigkeit, Schwellung, Röte und Hitze der benachbarten Weichteile zu erkennen. Am häufigsten finden sich derartige Entzündungen an den über der Kniescheibe gelegenen Schleimbeuteln, namentlich bei Leuten, deren Kniee oft wiederholtem und andauerndem Druck ausgesetzt sind, wie bei Schornsteinfegern, Matrosen und Hausmädchen, die im Knieen den Fußboden scheuern (deshalb dafür auch der Name „Hausmädchenknie" oder „Scheuerknie"); die vordere Gegend des Knies ist dabei sehr angeschwollen, hochrot, heiß und schmerzhaft. Einige Tage liegen und kalte Umschläge beseitigen gewöhnlich die Entzündung, genügt dies nicht, so ist chirurgische Behandlung erforderlich. Zur Verhütung von Rückfällen müssen sich solche Kranke vor anhaltendem Knieen hüten oder wenigstens, wo dies nicht zu umgehen ist, ihr Knie durch ein untergelegtes weiches Ringkissen schützen.

3. Die **Entzündung der Sehnenscheiden**, d. i. der röhren- oder kanalförmigen, von einer feinen serösen Haut überzogenen und durch eine schleimige Flüssigkeit schlüpfrig erhaltenen Hohlräume, innerhalb deren die Sehnen bei ihren Bewegungen hin und her gleiten, findet sich am häufigsten an der Hand und dem Vorderarm, gelegentlich auch am Fuß, und äußert sich verschieden, je nachdem eine nur spärliche, faserstoffähnliche Ausschwitzung oder eine wässerige oder eiterige Flüssigkeit abgesondert wird. Die erstere Form, die sog. trockene oder knarrende Sehnenscheidenentzündung (Knirrband), wird am häufigsten in der großen Sehnenscheide an der Rückseite des Vorderarms, dicht über dem Handgelenk beobachtet und entsteht durch übermäßige Anstrengungen der Vorderarmmuskeln, namentlich durch übermäßiges und oft wiederholtes Auswärtsdrehen des Arms; unter Schmerzhaftigkeit bildet sich an der beschriebenen Stelle eine bald geringere, bald größere Geschwulst, und bei jeder Bewegung hört man ein schnurrendes oder knarrendes Geräusch, welches durch das Aufeinanderreiben der durch entzündliche Ausschwitzungen rauh gewordenen Sehnenflächen zu stande kommt; in geringeren Stadien hört man dieses Geräusch nicht, sondern fühlt es nur mit der aufgelegten Hand als ein eigentümliches Knirschen (als wenn man trockenes Stärkemehl durcheinander knetet). Behandlung: vollständige Ruhe und kalte Umschläge. — Durch Ausschwitzung einer reichlicheren Menge einer wässerigen oder mehr gallertartigen Flüssigkeit kommt es zur chronischen Ausdehnung der Sehnenscheiden, zum sog. Überbein (Hygrom oder Ganglion), einer bald größeren, bald kleineren, harten, rundlichen, häufig beweglichen Geschwulst, die sich am häufigsten auf der Rückseite des Handgelenks und des Vorderarms, mitunter auch am Fuße findet und meist infolge einer Quetschung der dort befindlichen Sehnen durch Druck, übermäßige Anstrengung oder Zerrung des Gelenks entsteht. Die meisten Überbeine verursachen weder Schmerz noch Beschwerden; mitunter aber beeinträchtigen sie die Bewegungen der Hand oder des Fußes oder geraten durch ungünstige Umstände, wie öftere Reibung, Reizung u. dergl., in schmerzhafte Entzündung. Man entfernt sie durch anhaltenden Druck (Aufbinden einer kleinen umwickelten Bleiplatte) oder durch gewaltsames Zersprengen (indem man sie mit dem Daumen kräftig an den darunter gelegenen Knochen andrückt) oder, wenn dies nicht zum Ziele führt, durch operative Ausschälung mit dem Messer.

Ungleich bedeutungsvoller und bedrohlicher ist die eiterige Sehnenscheidenentzündung, die sich leicht an Verletzungen und Entzündungen in der Nähe der Sehnenscheiden, namentlich an Fingerentzündungen (Fingerwurm) anschließt und leicht den Verlust der entzündeten Sehne und damit dauernde Gebrauchsstörungen des betreffenden Gliedes zur Folge haben kann. Wenn nämlich die Sehne vollständig von Eiter umspült ist, so wird sie in der Regel brandig und nach einer Reihe von Wochen in langen wurmartigen Fetzen (daher eben der Name „Fingerwurm") aus den für den Austritt des Eiters entstandenen Fistelöffnungen ausgestoßen; nicht selten kriecht die Eiterung weiter nach dem Arm hinauf und kann die Kräfte des Kranken durch die reichlichen und langdauernden Säfteverluste auf das äußerste erschöpfen, ja mitunter muß man sich in den schlimmsten Fällen dieser Art zur Amputation entschließen, um den

Kranken am Leben zu erhalten. Man sucht die eiterige Sehnenscheidenentzündung dadurch zu verhüten, daß man bei jeder Entzündung der Finger und der Hand sofort für Hochlage der Hand, für Ruhe und Schonung derselben (durch Handbretter, Schienen, Tragtücher), eventuell für rechtzeitige Entleerung des Eiters sorgt; haben sich bereits die Symptome der Sehnenscheideneiterung (Rötung, Schwellung und große Schmerzhaftigkeit des Handtellers oder des ganzen Vorderarms) eingestellt, so darf mit der Entleerung des entstandenen Eiters vermittels eines tüchtigen Einschnittes nicht gezögert werden, da nur eine möglichst frühzeitige Entleerung des Eiters üblen Ausgängen vorbeugen kann.

XVIII. Krankheiten der Haut.

Die äußere Haut ist, ihres Baues und ihrer Bestimmung wegen, im gesunden wie im kranken Zustande für den menschlichen Körper von der größten Wichtigkeit und verlangt deshalb jederzeit die gehörige Pflege. Ihre Farbe (Teint), Dicke, Straffheit, Trockenheit oder Feuchtigkeit und Temperatur sind für die Beurteilung des allgemeinen Wohl- oder Übelbefindens von nicht geringer Bedeutung. Bleiche grauweiße oder erdfahle Färbung der dünnen, schlaffen Haut deutet immer auf Blutarmut; gelbe Färbung derselben (Gelbsucht) rührt von verhinderter Ausfuhr der Galle her, bläuliche (cyanotische) Färbung (Blausucht oder Cyanose) wird durch Störungen im Lungen- und Herzblutlaufe veranlaßt und findet sich deshalb häufig bei Herz- und Lungenkrankheiten. Infolge ihrer oberflächlichen, Schädlichkeiten sehr leicht zugänglichen Lage, ihres komplizierten Baues und ihrer vielfachen physiologischen Beziehungen zum Gesamtorganismus erkrankt die Haut ungemein leicht, namentlich wenn es an der nötigen Hautpflege gebricht, ferner regelmäßig im Gefolge gewisser Infektionskrankheiten. Oft erleidet die Haut als äußere Bedeckung unseres Körpers mechanische Beleidigungen verschiedener Art, wie: Verletzungen und Quetschungen, Erfrierungen, Verbrennungen, Veränderungen durch chemische Reize.

Die Ausschlagskrankheiten der Haut (Hautausschläge oder Exantheme) treten in zwei verschiedenen Formen auf: als hitzige (akute) oder fieberhafte, und als langwierige (chronische) oder fieberlose. Die Erscheinungen dabei können sein: auf der sonst ganz unveränderten oder auf der mehr oder weniger veränderten Hautoberfläche zeigen sich: Flecke (umschriebene gefärbte Stellen); oder Stippchen (kleine punktförmige Flecke); oder Knötchen (kleine rundliche, meist zugespitzte, feste Höcker); oder Quaddeln, Nesselmale, (flache, mehr breite als hohe, meist weißliche Anschwellungen); oder Bläschen (halbkugelige, durchscheinende, mit heller Flüssigkeit erfüllte Hauterhebungen); oder Eiterblasen, Pusteln (runde, mit Eiter erfüllte Bläschen); oder Schuppen und Schüppchen (von Oberhaut); oder Schorfe, Grinde (aus geronnenem Blute, Eiter 2c.); oft finden sich auch oberflächliche Hautabschürfungen, Schrunden oder tiefere Geschwüre und daraus entstehende Narben, sowie Neubildungen. Manche Hautkrankheiten sind mit unerträglichem Jucken und anderen abnormen Empfindungen verbunden, die bisweilen so heftig und anhaltend sind, daß sie dem Kranken den Schlaf rauben und die Ernährung beeinträchtigen.

Die **hitzigen** oder **fieberhaften Hautausschläge** sind Teilerscheinungen von Infektionskrankheiten und bereits früher geschildert worden.

Die **fieberlosen** meist **langwierigen** (chronischen) **Hautausschläge**, die ihren Sitz ebenso in der Oberhaut wie in der Lederhaut, in den Talgdrüsen oder Haarbälgen haben können, werden von den Laien größtenteils als „Flechten" bezeichnet. Die allermeisten dieser Ausschläge bestehen in einer mehr oder weniger ausgedehnten und umschriebenen Hautrötung, auf welcher entweder ganz kleine und feine Oberhautschüppchen oder größere und dickere Schuppen, Knötchen und Knoten, Bläschen und Blasen, Eiterpusteln oder Grinde und Borken aufsitzen. Ihre Ursachen sind teils äußere Schädlichkeiten, wie Verletzungen (Druck, Stoß, Reibung), Einwirkung der Sonne und des elektrischen Lichtes, abnormer Temperaturen (Verbrennung, Erfrierung), schädlicher Substanzen (Chemikalien), ferner mangelhafte Hautpflege, klimatische Einflüsse u. dergl., teils werden sie durch pflanzliche und tierische Schmarotzer erzeugt, wie der Krätzausschlag, der Erbgrind. Einige Hautkrankheiten scheinen nervösen Ursprungs zu sein, von sehr vielen kennt man die Ursache noch nicht sicher. Die Ausschläge der Kopfhaut, von denen einige (der Erb- und Kahlgrind) ansteckend sind, werden gewöhnlich unter dem Namen „Kopfgrind" zusammengefaßt. Die Gesichtsausschläge finden sich am häufigsten in den Kinderjahren und dann, abgesehen von den sog. hitzigen Ausschlägen (Pocken, Scharlach, Masern), vorzugsweise als Ansprung in Gestalt der Milchborke und des Flechtengrindes; beim Erwachsenen werden im Gesicht am häufigsten die Finnen, der fressende Wolf (Lupus) und die syphilitischen Hautausschläge angetroffen. — Die Behandlung aller dieser Ausschläge muß eine vorwiegend örtliche sein und zunächst in behutsamer Entfernung der dem roten Hautboden aufsitzenden Auflagerungen bestehen. Sodann ist die entzündliche Hautröte teils mit kalten Umschlägen, teils mit fettem Aufstreichen von milden Salben (Bleisalben, Zinksalben, Zinkpasten, antiseptischen Salben) zu behandeln. In veralteten Fällen erweisen sich Teer- und Schwefelpräparate, Resorcin, Seifen und Ätzmittel, bei den durch tierische und pflanzliche Schmarotzer hervorgerufenen Hautkrankheiten Sublimat, Karbolsäure, Naphthol und Perubalsam nützlich, jedoch dürfen diese nicht ohne ärztliche Vorschrift und Aufsicht angewandt werden. — Selbstverständlich sind alle die Schädlichkeiten, welche die Erkrankung verursacht haben, tunlichst zu meiden.

Die wichtigsten Hautkrankheiten sind im folgenden kurz beschrieben.

1. Die **nässende Flechte** oder das **Ekzem**, die bei weitem häufigste und verbreitetste Hautkrankheit, die jung und alt, arm und reich, das männliche und weibliche Geschlecht gleichermaßen befällt, ist eine Entzündung der Haut, welche zu starker Abschuppung führt und in verschiedenen Formen auftritt. Das 1. Stadium ist charakterisiert durch Schwellung und Rötung der Haut, sowie das Auftreten von kleinen, juckenden Knötchen, welche sich bald in kleine Bläschen (2. Stadium), verwandeln. Der klare Inhalt dieser letzteren trübt sich, wird eiterig, und es entstehen Pusteln (3. Stadium), welche bald platzen und dadurch Nässen verursachen (4. Stadium); durch Eintrocknen der aussickernden Flüssigkeit kommt es zur Bildung von Krusten. Nehmen nun allmählich die entzündlichen Erscheinungen ab und heilen die wunden Stellen, so bleibt doch noch lange eine übermäßige Zell- und Schuppenbildung bestehen (5. Stadium). Natürlich braucht nicht jedes Ekzem alle diese Stadien zu durchlaufen, vielfach finden sich auch die verschiedenen Stadien gleichzeitig bei demselben Fall, und so entsteht ein sehr wechselvolles

Bild. Beim chronischen Ekzem finden sich meist kleinere oder größere, unregelmäßig angeordnete nässende, resp. mit Borken bedeckte und daneben auch abschuppende Stellen. Der Verlauf des Ekzems ist entweder ein akuter, indem durchschnittlich nach zwei bis vier Wochen Heilung eintritt, oder ein chronischer, sich über Monate, selbst viele Jahre erstreckender. Die nässende Flechte verursacht sehr häufig heftiges Jucken und verbreitet sich bald über große Partien des Körpers, bald tritt sie örtlich beschränkt an gewissen Lieblingsstellen auf; zu diesen gehören die Beugeseiten der Gelenke, die äußeren Geschlechtsteile sowie die weibliche Brust, der After, die Hände und Füße und in ganz besonderem Grade das Gesicht samt den Ohren und dem behaarten Kopf.

Die Ursachen des Ekzems bestehen entweder in äußeren Schädlichkeiten und Reizen der verschiedensten Art oder in konstitutionellen meist nicht näher bekannten Einflüssen. Unter den ersteren sind zu erwähnen die Einwirkung einer zu hohen Temperatur, die Mißhandlung der Haut durch lang fortgesetzte Bäder, kalte Umschläge, Duschen und Einpackungen, welche die sog. „Badekrätze“ und die vermeintlichen „kritischen Ausschläge“ der Natur- und Kaltwasserärzte zur Folge haben, ferner der fortgesetzte Reiz von tierischen Schmarotzern, namentlich der Krätzmilben, sowie die Einwirkung von gewissen vegetabilischen, mineralischen und chemischen Substanzen (Meerrettich, Harz, Terpentin, Sublimat, Quecksilber u. a.). Infolge ihrer Hantierung mit derartigen Substanzen leiden Angehörige verschiedener Gewerbe häufig an Ekzem: so die Anstreicher, Maler und Buchdrucker durch die Berührung von Mineralsäuren, Harzen und Terpentin, die Kellner und Wäscherinnen durch die Einwirkung von Wasser, Lauge und Seife, die Müller, Bäcker, Maurer, Feld- und Erdarbeiter durch die Einwirkung von staubigen Substanzen u. dergl. Auch die trockene kalte Winterluft sowie übermäßige Schweißbildung begünstigen die Entstehung der nässenden Flechte. In anderen Fällen werden Ekzeme durch Störungen des Blutlaufs in der Haut, namentlich durch den gehemmten Abfluß des Venenblutes, veranlaßt, und aus diesem Grunde kommen ekzematöse Ausschläge namentlich an den Unterschenkeln häufig vor. Vielfach sind auch Ekzeme sog. konstitutionellen Ursprungs; so sind sie namentlich häufig bei der Skrofulose. Auch werden Zuckerkrankheit, Gicht, chronische Verdauungsstörungen, Unregelmäßigkeit im Monatsfluß, überhaupt Frauenkrankheiten als Ursache angegeben.

Die Behandlung des Ekzems richtet sich nach dem Stadium der Erkrankung; bei nässenden Ekzemen ist es am zweckmäßigsten, milde Salben (Hebras Diachylonsalbe, Wismutsalbe, auch Zinkpaste) anzuwenden, wobei auf Anlegen eines richtigen Salbenverbandes großer Wert zu legen ist. Krusten und Borken werden mit Olivenöl erweicht und entfernt. Bei trockenen, schuppenden Ekzemen ist Teerbehandlung angezeigt, die auch bei den durch Parasiten verursachten Ekzemen günstig wirkt. Innerliche Behandlung ist wenig aussichtsvoll; am meisten werden Arsen und Lebertran angewandt. — Stets erfordert die Behandlung alter Ekzeme große Geduld von seiten des Arztes und Patienten, und die Durchführung einer erfolgreichen Kur ist oft nur in einer Klinik für Hautkrankheiten möglich. Daß alle Reize, welche die Erkrankung veranlaßt haben, nach Möglichkeit zu meiden sind, ist selbstverständlich.

Besonders zu erwähnen sind noch die Ekzeme des Kindesalters (Milchborke, Flechtengrind), die besonders zahnende, rhachitische, skrofulöse Kinder befallen. Meist handelt es sich hier um nässende, mit Borken bedeckte, sowie schuppende Ekzeme des Kopfs und Gesichts. Die Behandlung ist die obengenannte. Bei der Anlegung der Verbände benützt man mit Vorteil Hauben und Gesichtsmasken aus Flanell. Sorgfältig ist darauf zu achten, daß die Kinder sich nicht mit schmutzigen Nägeln und Händen kratzen und so von neuem anstecken; die Nägel sind kurz und die Hände rein zu halten, bisweilen nützt das Anziehen von sauberen Handschuhen.

Hier zu erwähnen ist der **Weichselzopf** (Plica polonica), eine chronische Krankheit der behaarten Kopfhaut; dieselbe besteht in einer unentwirrbaren Verfilzung und Verklebung der Haare, wozu sich meist Ausschläge, namentlich Ekzem der Kopfhaut, gesellen. Er ist wohl stets eine Folge von großer Unreinlichkeit und vernachlässigter Haarpflege, kam im Mittelalter auch in Deutschland endemisch vor und wird jetzt noch öfters in Polen und den Donauländern angetroffen. Man heilt den Weichselzopf durch Abschneiden

der Haare, Waschungen des Kopfes mit grüner Seife und Anwendung derjenigen Mittel, die oben beim Ekzem angegeben wurden.

2. Die **trockene Schuppenflechte** (Psoriasis) ist eine chronische, nicht ansteckende Hautkrankheit, die sich durch Bildung von trockenen, weißen, perlmutterartig glänzenden Schuppen auf gerötetem Boden charakterisiert, nach deren Entfernung die entblößte und leicht blutende Lederhaut zum Vorschein kommt. Die Streckseiten der unteren und oberen Gliedmaßen, besonders Knie und Ellbogen, ferner die behaarte Kopfhaut, die Augenbrauen, sowie die Rücken- und Kreuzgegend gehören zu den Lieblingsstellen der trockenen Schuppenflechte, während Handteller und Fußsohlen meist frei bleiben. Über ihre Ursachen ist nur so viel bekannt, daß sie sehr häufig auf ererbter Anlage beruht und sich am häufigsten während der Pubertät entwickelt. Die Behandlung hat zunächst für die Entfernung der aufgelagerten Schuppenmassen zu sorgen, was je nach den Umständen durch warme Bäder, feuchte Einpackungen, Bedeckung mit Olivenöl, Lebertran und Waschen mit Schmierseife erreicht wird. Nach der Entfernung der Schuppen wird die entblößte Lederhaut mit Chrysarobinsalbe (5 Teile auf 40 Teile Vaseline) oder Naphtholsalbe (2:100) oder anderen Teerpräparaten behandelt. Ein Nachteil der Chrysarobinsalbe ist, daß sie, in die Augen gebracht, sehr schwere Entzündungen hervorruft, sowie daß sie in die Wäsche unaustilgbare Flecke macht.

3. Die **Knötchen-** oder **Schwindflechte** (Lichen) kennzeichnet sich durch das Hervorschießen hirsekorn- bis stecknadelkopfgroßer, sehr flacher, blaßrot gefärbter Knötchen, die meist wenig jucken, monatelang fast unverändert bestehen und schließlich allmählich unter Abblassen und geringfügiger kleienartiger Abschuppung wieder verschwinden. Gewöhnlich entwickeln sich diese Knötchen in der Umgebung einer Haarbalgmündung; ihr Lieblingssitz sind Rumpf, Rücken, Unterleib und die Beugeseiten der oberen und unteren Extremitäten. Man unterscheidet verschiedene Arten der Schwindflechte: a) die seltene rote, b) die Schwindflechte der Skrofulösen. Letztere befällt fast ausschließlich schwächliche, elende und skrofulöse Kinder und verschwindet mit der Besserung des Allgemeinbefindens gewöhnlich von selbst. Man bekämpfe deshalb das vorhandene **Grundleiden** und halte auf ordentliche Hautpflege. Die unschuldigste Lichenart sind die sog. Schälknötchen (Zahnfriesel oder Strophulus) der Säuglinge und kleinen Kinder, stecknadelkopfgroße, mäßig juckende Knötchen, die meist in Gruppen beieinander stehen, schließlich erblassen, abschilfern und von selbst verschwinden. Behandlung: neben lauwarmen Bädern Lebertran innerlich und äußerlich. — Der Knötchenflechte nahe verwandt ist die sog. Juckflechte (Juckblattern, Prurigo), ein chronisches Hautleiden, bei welchem sich stecknadelkopf- bis hanfkorngroße Knötchen finden, die so heftig jucken, daß die Kranken zu beständigem Kratzen veranlaßt werden. Der Lieblingssitz dieser Flechte sind die Streckseiten der unteren, in geringerem Grade der oberen Extremitäten, die hintere Fläche des Rumpfes, die Brust und die Bauchwand; die Beugeflächen der Extremitäten sowie das Gesicht bleiben immer von ihr verschont. Die Ursachen dieser qualvollen Hautkrankheit, die durch unablässige Juckempfindung gewöhnlich den Schlaf stört und die Konstitution des Kranken außerordentlich schwächen kann, sind ganz dunkel; sie beginnt ausnahmslos in der frühesten Jugend und kann bei Kindern durch eine konsequente und sachverständige Behandlung geheilt werden, ist bei Erwachsenen dagegen unheilbar. Man kann erwachsenen Kranken zwar zeitweilige Erleichterung, nie jedoch völlige Heilung verschaffen. Die Behandlung bestehe in täglichen lauwarmen Bädern; Einreibungen mit grüner Schmierseife, Lebertran, Teerpräparaten. Schwefel-, Sublimat- oder Solbäder erweisen sich nützlich, dürfen aber nur auf ärztliche Anordnung gebraucht werden.

4. Der **Blasenausschlag** (Pemphigus) ist eine meist chronisch verlaufende Hautkrankheit, bei welcher sich auf der entzündlich geröteten Haut erbsen-, haselnuß- bis apfelgroße, mit heller wässeriger Flüssigkeit gefüllte Blasen bilden, welche die größte Ähnlichkeit mit Brandblasen besitzen, nach drei- bis viertägigem Bestehen platzen, eintrocknen und einen dunkelroten, allmählich erblassenden Fleck hinterlassen. Wenn es bei einem einmaligen Blasenausbruch bleibt, so kann die Krankheit in acht bis vierzehn Tagen beendigt sein; meist aber bilden sich Nachschübe, und die Krankheit kann sich

monate-, selbst jahrelang hinziehen und die Kräfte des Kranken durch Fieber und die fortgesetzten Säfteverluste auf das äußerste erschöpfen. Der Blasenausschlag befällt vorwiegend geschwächte und schlecht ernährte Personen, kommt auch bei Neugeborenen und Säuglingen vor. Die Behandlung bestehe in Kräftigung der Gesamtkonstitution, Bestreuen der nässenden Stellen mit Stärkemehl oder Bärlappsamen und lauwarmen Wannenbädern. Eine besondere, durch Syphilis bedingte Art von Blasenausschlag findet sich an den Handtellern und den Fußsohlen.

5. Die **Hautröte** oder das **Erythem** ist eine entzündliche Anschwellung, Rötung und Schmerzhaftigkeit der Haut, die durch die Einwirkung künstlicher Hitze (bei Feuerarbeitern) oder der direkten Sonnenstrahlen auf die bloße Haut entsteht und nach dem Aufhören derselben bald wieder unter Abschuppung der Oberhaut zu verschwinden pflegt. Besonders in den Tropenländern werden die Neuankommenden, welche die intensive Wirkung der Tropensonne noch nicht kennen und ihren Körper gegen dieselbe noch nicht gehörig zu schützen verstehen, oft von sehr hochgradigen Erythemen befallen, wobei sich unter heftigen Schmerzen große Stücke der Oberhaut ablösen. Behandlung: kalte Umschläge von Wasser oder Bleiwasser; hat sich die Oberhaut an einzelnen Stellen losgelöst, so bedecke man die geröteten Stellen mit einem milden Fett, Lanolincreme oder Öl und Wundwatte.

6. Die **Nesselsucht** oder der **Nesselausschlag** (Porzellanfriesel, Urticaria) beruht auf einer Innervationsstörung der Hautgefäße und charakterisiert sich durch sehr flüchtige inselförmige, flache, blasse und mit einem roten Hofe umgebene solide Hauthügel (Quaddeln), die durch eine entzündliche Ausschwitzung wässeriger Stoffe in das Lederhautgewebe entstehen, ohne Abschuppung wieder verschwinden und mit einem außerordentlich heftigen, unwiderstehlich zum Kratzen zwingenden Brennen und Jucken der Haut verbunden sind. Bisweilen ist dabei Fieber vorhanden und dann spricht man von einem Nesselfieber; sind die Quaddeln sehr klein, von Stecknadelkopf- bis höchstens Linsengröße, so spricht man von Nesselfriesel. Am häufigsten entsteht die Nesselsucht infolge äußerer Hautreize, wie Insektenstiche, Berührung von Brennesseln, oder Magen- und Darmstörungen, bei manchen Menschen aber auch infolge des Genusses verschiedener Nahrungsmittel (Krebse, Austern, Schnecken, Pilze, mancher Fische, Erdbeeren, Johannisbeeren, Ananas, Honig, Gurken, Essig, schlechter Würste u. dergl.), nach deren Genuß dieselben durch eine eigentümliche, nicht näher zu erklärende Idiosynkrasie regelmäßig Quaddeln und Nesselausschlag bekommen, während dies bei anderen niemals der Fall ist; weiterhin durch den inneren Gebrauch mancher Arzneimittel (Terpentinöl, Kubeben, Kopaivabalsam u. a.) oder durch Eingeweidewürmer, in vielen Fällen ist die Ursache der Nesselsucht nicht nachzuweisen. Die Behandlung besteht in der Anwendung von Kälte in der Form von kalten Umschlägen, Duschen und Bädern, auch Pudern mit feinem Stärkemehl beseitigt das Jucken einigermaßen. Vorhandene Verdauungsstörungen sind natürlich zu beseitigen und der Genuß der eben angeführten Nahrungsmittel ist zu meiden.

Hier zu erwähnen ist eine eigenartige durch das Auftreten rötlicher Knötchen, Knoten und Bläschen charakterisierte Hautaffektion (Erythema multiforme). Die häufiger bei jugendlichen Personen auftretende Krankheit stellt sich besonders gerne an Hand- und Fußrücken ein, und zwar in symmetrischer Anordnung, und heilt bald, namentlich unter Behandlung mit kühlen Umschlägen und Streupulvern. — Im Verlauf des akuten Gelenkrheumatismus kommt es nicht selten zu Blutungen in die Haut (Erythema nodosum), wodurch bis walnußgroße, derbe, rote Knoten entstehen können, welche sich besonders gerne an den Unterschenkeln bilden. Dieselben verschwinden meist nach wenigen Wochen unter Salizylgebrauch.

7. Die **Hautwassersucht** oder das **Hautödem**, die wassersüchtige Anschwellung der Haut und des Unterhautzellgewebes, ist entweder Teilerscheinung einer allgemeinen Wassersucht und in diesem Falle durch eine vorhandene Lungen-, Herz- oder Nierenkrankheit bedingt, oder sie ist eine rein örtliche, auf eine bestimmte Körperstelle beschränkte Krankheitserscheinung, die durch äußeren Druck auf die Blutadern oder durch entzündliche Vorgänge oder auch durch nervöse Störungen in denselben zu stande kommt. Auch in der Umgebung von Entzündungsherden aller Art entsteht Anschwellung. Es bildet sich

bei einem Zahngeſchwür gewöhnlich eine entzündliche Anſchwellung der Geſichtshaut, bei einem Furunkel auf der Wange ein oft beträchtliches Hautödem der Lider, durch zu straffe Strumpfbänder Ödem der Füße u. dergl. mehr. Leichte Grade von Ödem kommen öfters, namentlich im Geſicht (geſchwollenes oder dickes Geſicht) und an den Füßen (geſchwollene Füße) vor. Die Heilung eines dicken Geſichtes (deſſen häufigſte Urſache ein Zahnabſzeß iſt) kann durch warme Überſchläge befördert werden. Bei geſchwollenen Füßen leiſten Gummiſtrümpfe oder mäßig feſte Einwicklung (Bandagierung) der Füße und der Unterſchenkel (mit elaſtiſchen, wollenen oder leinenen Binden), ſowie Streichen und Maſſieren der angeſchwollenen Partien gute Dienſte. Dabei iſt längeres Stehen möglichſt zu vermeiden, und beim Liegen ſind die Füße möglichſt erhöht zu lagern, um den Rückfluß des Blutes in den Blutadern zu erleichtern. Da aber ſchon leichte Anſchwellung beider Füße oft der Vorbote von allgemeiner Waſſerſucht ſein kann, iſt es dringend notwendig, ſich eingehend ärztlich unterſuchen zu laſſen, wenn man ſolche bemerkt. Nur der Arzt kann erkennen, ob es ſich um ein harmloſes, örtliches Leiden oder um den Beginn einer ſchweren Krankheit handelt.

8. Die **Bläschenflechte** (Herpes) iſt ein eigenartiger Hautausſchlag, bei dem kleine, waſſerhelle, in Gruppen angeordnete Bläschen entſtehen, die nach einigen Tagen ſchrumpfen und zu honiggelben oder dunkelgefärbten Borken eintrocknen, die ſchließlich abfallen und für einige Zeit einen rötlich gefärbten, allmählich ſchwindenden Fleck hinterlaſſen. Über die Urſachen dieſes Ausſchlages iſt nichts Sicheres bekannt, er iſt ein Begleiter mancher Infektionskrankheiten, ſo trifft man ihn z. B. als Lippenherpes bei der kruppöſen Pneumonie; die Urſache ſeines ſelbſtändigen Entſtehens kennt man noch nicht recht, doch iſt ſo viel wahrſcheinlich, daß unter anderem die Reizung gewiſſer Nerven die Entwicklung der Herpesbläschen begünſtigt. Man findet die letzteren beſonders häufig an den Lippen, den Wangen, an den Genitalien, an Hand- und Fußrücken, ſowie als ſog. Gürtelflechte oder Gürtel (Zoſter) an Bruſt und Bauch, ſeltener am Kopf und an den Extremitäten und zwar gewöhnlich nur an einer Hälfte des Körpers. Der Verlauf der Gürtelflechte — deren Namen daher rührt, weil ſie am häufigſten an der Taille vorkommt und hier wie ein halber Gürtel den Leib umgibt — iſt gewöhnlich der, daß ſich im Verlaufe eines Zwiſchenrippen- oder Lendennerven eine mehr oder minder heftige Neuralgie einſtellt, worauf unter Fiebererſcheinungen (Froſt, Hitze, Kopfſchmerzen, Mattigkeit), dem Gefühl von Brennen an der betreffenden Hautſtelle rote Flecken und auf dieſen Gruppen von ſtecknadelkopf- bis erbſengroßen waſſerhellen Bläschen entſtehen, deren Inhalt ſich nach einigen Tagen trübt und eiterig wird. Nach fünf- bis ſechstägigem Beſtehen berſten die Bläschen, und ihr eiteriger Inhalt trocknet zu kleinen bernſteingelben Borken ein, die ſich nach weiteren fünf bis ſechs Tagen abſtoßen und kleine, weiße, allmählich verſchwindende Narben hinterlaſſen. Die Dauer des Zoſters beträgt durchſchnittlich drei bis vier Wochen. Die beſte Behandlung iſt, die Bläschen mit Stärkemehl zu beſtreuen und mit einer dünnen Schicht Watte zu bedecken; ſind durch das Platzen der Bläschen ausgedehntere wunde Stellen entſtanden, ſo ſind ſie mit milden Fetten und Salben zu verbinden.

9. Beim **Frieſel** (Miliaria) findet ſich die Haut mit zahlreichen hirſekorngroßen Bläschen beſetzt, die bald durchſichtig, kriſtallhell, tautropfenähnlich ſind (Kriſtall- oder Perlfrieſel), bald von einem geröteten Hofe umgeben werden (roter Frieſel), bald ein trübes oder faſt eiterartiges Ausſehen darbieten (Milchfrieſel, weißer Frieſel). Gewöhnlich beſtehen die Bläschen nur wenige Tage, platzen dann oder trocknen ein, und es erfolgt eine geringe Abſchuppung; mitunter klagen die Kranken über leichtes Jucken und Prickeln in der Haut. Der Frieſel entſteht faſt immer durch eine übermäßige Schweißabſonderung (weshalb er auch geradezu als Schweißfrieſel oder Hitzebläschen bezeichnet wird) und entwickelt ſich deshalb nach ſtarkem Schwitzen in der Sommerhitze und künſtlichen Schwitzkuren ſowie als Begleiter ſolcher Krankheiten, die mit reichlicher Schweißbildung verlaufen. Behandlung: kühles Verhalten, häufiges Wechſeln der Wäſche, öftere laue Abwaſchungen der Haut, Bepudern mit Reismehl oder Salizylſäurepuder. Frieſelfieber ſiehe bei den Infektionskrankheiten.

10. Der **Kleienausschlag** oder die Kleienflechte (Kleiengrind, Schmerfluß, Seborrhöe, nicht zu verwechseln mit der bräunlichgelben Kleienflechte oder Pityriasis), besteht in einer krankhaft vermehrten Absonderung des Hauttalges, der sich mit abgestoßenen Oberhautzellen vermengt und an der Hautoberfläche als öliger Überzug oder in Gestalt von Schuppen und Borken erscheint. Der Schmerfluß findet sich am häufigsten auf der Kopfhaut und gibt sich hier durch die fortdauernde Abstoßung zahlreicher, sehr feiner, weißer, trockener und schillernder Schüppchen oder Blättchen von Oberhaut zu erkennen, die sich in großer Menge sehr schnell wieder erzeugen (Kopfschuppen oder Schinnen). Die Haare fallen sowohl von selbst, als vorzüglich durch das Kratzen und Kämmen aus; sie werden dünner und zerbrechlich. Oft tritt ein Stillstand in der Krankheit ein, die Symptome verschwinden nach und nach, und die Haare wachsen wieder; dann erfolgt ein Rückfall, dann wieder Heilung und so können mehrere Jahre hindurch Rückfälle und Heilung miteinander abwechseln; sich selbst überlassen, führt die Seborrhöe der Kopfhaut gewöhnlich zum vorzeitigen Haarschwund und schließlich zum Kahlkopf oder zur Glatze. Die Behandlung muß darin bestehen, die Kopfhaut nicht durch enge Kämme, Staubkämme, Drahtbürsten u. dergl. zu reizen und sie gehörig rein zu halten. Daneben empfehlen sich Waschungen mit Eigelb oder verdünntem Salmiakgeist (1 Teil Salmiakgeist auf 16 Teile Wasser). Nach behutsamer Entfernung der Schüppchen reibe man anfangs täglich, später in größeren Zwischenräumen eine Salbe von 1 Teil Schwefelmilch auf 10 Teile Fett in die Kopfhaut ein; auch Chinin- und Tanninsalben sind oft nützlich. Sehr empfehlenswert ist auch die Heilmethode von Pincus: 2 bis 4 g doppeltkohlensaures Natron werden in 180 g (zwölf Eßlöffeln) destillierten Wassers aufgelöst und an zwei oder drei aufeinander folgenden Tagen jeder Woche ein bis zwei Eßlöffel mit einem Wattebäuschchen sorgfältig zwei bis fünf Minuten lang in den Haarboden des Vorder- und Mittelkopfes eingerieben; am dritten oder vierten Tage wird die Kopfhaut mit einem reinen Öl mäßig eingeölt. Ist die Schuppenbildung sehr reichlich oder die Kopfhaut sehr spröde, so setze man der angegebenen Mischung einen Eßlöffel voll reines Glyzerin hinzu. Das Verfahren muß 12 bis 18 Monate hindurch konsequent angewendet werden. — Der Gneis der kleinen Kinder ist gleichfalls ein Schmerfluß, bei welchem sich auf der sonst gesunden Kopfhaut die asbestartigen Schüppchen vertrockneten Hauttalges bis zur Dicke eines kleinen Fingers anhäufen können, und ist leicht durch Reinlichkeit, Lanolin- oder Öleinreibungen und öftere Seifenwaschungen zu heben. Die Haare können dabei massenhaft ausfallen, wachsen aber wieder.

11. Der **Finnenausschlag** (Finne, Akne), aus gerstenkorn- bis erbsengroßen roten, nicht selten eiternden schmerzhaften Knötchen bestehend, ist eine Talgdrüsenaffektion, bei welcher das diese Drüsen umspinnende Haargefäßnetz mit Blut überfüllt und die Höhle der Bälge teils mit Hauttalg, teils mit Entzündungsprodukten angefüllt ist. Am häufigsten kommen sie im Gesicht, besonders auf der Stirn, den Wangen und den Nasenflügeln (sog. Gesichtsfinne), ferner auf der Haut der Brust und des Rückens, der Hände und Arme vor. Die Finnen entstehen meist während der Pubertät und zwar gleich häufig bei beiden Geschlechtern. Warum sie bei einigen Menschen häufig, bei anderen nicht vorkommen, ist unbekannt, doch beruht dies jedenfalls auf eigentümlichem Bau oder Funktion der Talgdrüsen. In der Regel versiegt die Erkrankung, die das schönste Gesicht entstellen kann, allmählich zur Zeit der vollendeten Mannbarkeit. Durch gewisse Arzneistoffe, namentlich durch Teer-, Jod- und Brompräparate, kann sehr leicht ein hartnäckiger Finnenausschlag entstehen. Die Behandlung ist in den Händen eines sachverständigen Arztes von sicherem Erfolg. Ist die Erkrankung unbedeutend und will sich der Kranke selbst an ihr versuchen, so sorge er zunächst für Entleerung der Talgdrüsen (durch Ausdrücken mittels eines Uhrschlüssels u. dergl.); hierauf wasche man das Gesicht des Abends gründlich mit Glyzerin-, Schmier-, Schwefelsand- oder Jodschwefelseife, trockne sodann ab und reibe mittels eines Borstenpinsels eine Schwefelpaste (10 Teile Schwefelmilch, 50 Teile Lavendelspiritus, 1½ Teile Glyzerin) ein, die über Nacht liegen bleibt; am anderen Morgen wird die eingetrocknete Schwefelpaste abgewaschen, eine dünne Schicht milder Salbe (Zinkoxyd 5,0, Coldcream 50,0, Glyzerin 1,5,

Benzoetinktur 1,0) bis zum Verschwinden eingerieben und ein wenig Puder aufgestreut. Bei sehr reizbarer Haut leistet auch das in den Apotheken käufliche Kummerfeldsche Waschwasser (eine wässerige Lösung von Kampfer mit darin verteiltem gepulvertem Schwefel) gute Dienste. Dasselbe wird gleichfalls abends auf die erkrankten Hautstellen aufgetragen und der der Haut anhaftende Schwefel am nächsten Morgen trocken abgerieben. Von guter Wirkung ist häufig die Resorzinzinkpaste. — Eine schlimmere Abart des Finnenausschlages ist die sog. Kupferfinne (Kupferrose, Kupfer- oder Burgundernase, auch wohl Kupfergesicht), die sich nur an der Gesichtshaut, vorwiegend auf der Nase entwickelt, durch starke Erweiterung der Blutgefäße und nachträgliche Vereiterung der Talgdrüsen entsteht und sich schließlich als harte knotige, kupferig glänzende, bläulichrote Schwellung der Nasenspitze und ihrer Umgebung zu erkennen gibt. Bei dem höchsten Grade nimmt die Nasenspitze einen monströsen Umfang ein (sog. Pfundnase), wobei sich Höcker auf Höcker auftürmen und die Haut immer dicker, runzeliger und dunkelblauer wird. Die Burgundernase ist zuweilen die Folge einer schwelgerischen Lebensweise, namentlich des übermäßigen Genusses schwerer Weine (Burgunder) oder überhaupt starker Spirituosen, besonders bei sitzender Lebensart. Doch kommt sie auch ohnedies bei nicht Ausschweifenden beider Geschlechter und bei Frauen in den späteren Lebensjahren vor. Um Heilung dieses entstellenden und langwierigen Übels zu erzielen, muß man so zeitig als möglich etwas dazu tun, da höhere Grade desselben gar nicht heilbar sind. Deshalb vermeide man schon beim Beginn der Rötung der Nase alles, was Blutandrang nach dem Gesichte machen kann, wie starke Hitze und Kälte, Spirituosen, aufregende Gemütsaffektionen und überhaupt Erhitzungen aller Art. In den Anfangsstadien leisten die oben gegen die Gesichtsfinnen anempfohlenen Mittel gute Dienste; dazwischen müssen zeitweilig durch feine Einschnitte und Stichelungen die erweiterten Blutgefäße aufgeschlitzt und so allmählich zur Verödung gebracht werden; auch die Galvanokaustik wirkt oft recht günstig. Bei den höchsten Graden können freilich die hervorragenden Höcker nur mit der Schere abgetragen oder sonst kunstgerecht entfernt werden, Eingriffe, die selbstverständlich nur vom Arzt vorgenommen werden können.

12. Bei der **Bartfinne** oder dem Feigmal (Sykosis), einer tiefgreifenden Hautentzündung an den behaarten Stellen des Gesichts, wandelt sich das von einem Barthaare durchbohrte Talgdrüsenknötchen an seiner Spitze zum Eiterbläschen um, wodurch die Haut stark geschwollen, gerötet und mit zahlreichen Knötchen und Eiterbläschen besetzt erscheint. Häufig wird die Bartfinne durch den kahlmachenden Haarpilz veranlaßt und ist dann ansteckend; sie kann durch unsaubere Barbiere leicht übertragen werden (Barbierkrätze). Die Krankheit, die bei längerem Bestehen zur Zerstörung der Haarbälge und damit zum Verluste des Barthaars führt, hat meist einen langwierigen Verlauf, besteht oft viele Jahre und weicht gewöhnlich nur einer eingreifenden Behandlung. Man erstrebt die Zerstörung der Knötchen durch Umschläge von Schmierseife, nachdem vorher die betreffenden Teile rasiert waren, um sowohl die Haare als die vorhandenen Pusteln und Borken zu entfernen. Auch Höllensteinätzungen der aufgeschlitzten Bläschen leisten gute Dienste; nach der Ätzung sind einige Stunden lang kalte Umschläge anzuwenden. Bei geringeren Graden der Bartfinne genügt oft schon das Auflegen von Sublimatumschlägen, von Karbolöl (1 Teil Karbolsäure auf 25 Teile Öl), von weißer Präzipitatsalbe, Zinnobersalbe oder einer Schwefelpaste.

13. **Blutschwär, Schwär** oder **Furunkel** ist eine mit mehr oder weniger Schmerz und Fieber verbundene Hautentzündung, die durch das Eindringen von Eiterbakterien (meist Staphylokokken) in eine oder mehrere Haarbalg-, Talg- oder Schweißdrüsen entsteht und fast stets zur Eiterung führt. Der Schwär tritt besonders gerne am Nacken, in den Achselhöhlen, am After auf und beginnt als umschriebene rote, heiße und harte Geschwulst, die nach und nach immer dunkler wird und endlich auf ihrer Höhe als erstes Zeichen der Eiterung eine weiße, weichere Stelle bekommt, die sich vergrößert und zuletzt aufbricht, um Eiter zu ergießen. Nach der Entleerung des Eiters sieht man im Grunde der zurückbleibenden Höhle einen weißgelben, weichen Pfropfen, den sog. Eiterstock, der aus abgestorbenem Bindegewebe und Eiterkörperchen besteht und durch Druck oder Zug leicht entfernt werden kann. Zur Heilung führen am schnellsten Auflegen von

Karbolquecksilberpflaster (vor dem Eitrigwerden) und warme Breiumschläge (von Hafergrütze oder Leinsamenmehl). Manche Menschen werden längere Zeit hindurch fortgesetzt von Furunkeln (Furunkulose) gequält und zwar besonders häufig die Diabetiker. Bei der Behandlung der chronischen Furunkulose sind häufige Bäder, sehr häufiger Wechsel der Wäsche, Desinfektion der Rockkragen, wenn es sich um Furunkel am Nacken handelt, kurz alle diejenigen Maßregeln erforderlich, welche geeignet sind, Neuinfektion durch angetrocknetes Wundsekret zu verhüten. — Geht eine furunkulöse Hautentzündung unter heftigem Fieber in Brand über, wobei sich eine umfängliche, flache, brettartig harte Geschwulst von bläulichrotem Ansehen und außerordentlicher Schmerzhaftigkeit bildet, dann nennt man sie **Brandschwär** oder **Karbunkel**, und dieser verlangt frühzeitige und energische chirurgische Behandlung durch Einschnitte, sorgfältige Entfernung alles Brandigen, damit das Blut dadurch nicht vergiftet werde, und häufige Umschläge der brandigen Stelle mit Sublimat- oder Karbolwasser oder anderen antiseptischen Mitteln. Über den weit gefährlicheren Milzbrandkarbunkel (Milzbrandpustel) und seine Behandlung s. oben beim Milzbrand.

14. **Abszeß**, Eiterbeule oder Eitergeschwulst nennt man die Ansammlung von Eiter in einem neugebildeten, ziemlich scharf begrenzten, höhlenartigen Raume, (Abszeß- oder Eiterhöhle) in der Haut und dem Unterhautzellgewebe, welch letzteres durch die vorausgegangene Eiterung teils geschwunden, teils zur Seite gedrängt ist. Man unterscheidet zwei Arten von Abszessen, den sog. „heißen", der rasch unter Fieber und Schmerzen entsteht, und den „kalten" Abszeß, der sich nur langsam und ohne Schmerzen entwickelt. Ein Abszeß kann sich eröffnen und seinen Eiter nach außen entleeren oder er kann sich durch Bildung einer Hülle in seiner Umgebung abkapseln oder sich einen Weg nach einer anderen Körperstelle bahnen (sog. Senkungsabszeß), unter ungünstigen Umständen auch zur gefährlichen Eitervergiftung Anlaß geben. Behandlung: warme Breiumschläge, möglichst frühzeitige Eröffnung durch einen Einschnitt und sorgfältiger antiseptischer Verband.

15. Die **Bindegewebs-** oder **Zellgewebsentzündung** (Phlegmone) ist eine durch Eindringen von eitererregenden Kokken verursachte Entzündung und Eiterung in dem Bindegewebe der Haut und des Unterhautzellgewebes, die, ähnlich der Rose, mit hohem Fieber, heftigen Schmerzen, starker Rötung und Schwellung der Haut beginnt, sich oft mit großer Geschindigkeit über die benachbarten Gewebe ausbreitet und durch den Übertritt des Eiters in die Lymph- und Blutgefäße sehr gefährlich werden kann. Behandlung: möglichst frühzeitige und große Einschnitte, um den Eiter nach außen zu entleeren, und sorgfältiger aseptischer Verband.

16. Die **Fischschuppenkrankheit** (Ichthyosis) ist eine angeborene Hautkrankheit, bei welcher die Haut chagrinartig rauh, trocken und mit dünneren oder dickeren Schüppchen besetzt erscheint, so daß sie dem Gesicht und dem Gefühl annähernd die Beschaffenheit einer Fischhaut darbietet. Das Leiden betrifft oft nur einen kleinen Teil der Haut (Fußsohle, Hohlhand), mitunter aber auch die Haut des ganzen Körpers, mit Ausnahme des Gesichtes. Bei den höchsten Graden der Fischschuppenkrankheit ist die gesamte Haut mit dicken, nagelkopfähnlichen Schwielen und langen, hornigen, stachelartigen Warzen besetzt (sog. Stachelschweinmenschen). Die Krankheit ist unheilbar, doch können durch warme Bäder, Schmierseifenumschläge, Einreibungen von Lebertran und erweichenden Salben zeitweilige Besserungen erreicht werden.

17. Die **fressende Flechte**, der fressende Wolf (Hautwolf, Lupus) besteht in der Bildung dunkelroter oder violetter flacher, stecknadelkopf- bis bohnengroßer, verschmelzender Knoten und Knötchen in der Haut der Nase, Lippen und Wangen; seltener der Gliedmaßen, aber auch der Schleimhäute, die entweder eiterig zerschmelzen und eine eiterige, jauchige, stinkende Absonderung liefern (verschwärender Hautwolf) oder eine immerwährende Abschilferung der Oberhaut verursachen (abschilfernder Hautwolf) oder zu abnormen Wucherungen der Lederhaut führen, so daß förmliche Wülste sich über die Haut erheben (wuchernder oder hypertrophischer Hautwolf). Solange der Grund und Boden, auf dem diese Knoten wuchern, nicht zerstört ist, kehren sie fortwährend wieder, greifen mehr und mehr um sich und führen

schließlich zur völligen Zerstörung des erkrankten Organs. Namentlich die Nase kann durch die fressende Flechte in kurzer Zeit vollständig zu Grunde gehen. Der Lupus verläuft äußerst langsam, wird durch Tuberkelbazillen veranlaßt und kann somit als Hauttuberkulose bezeichnet werden; er kommt am häufigsten bei jugendlichen Personen, namentlich zwischen dem 9. und 20. Lebensjahre, doch auch noch im späteren Alter zum Ausbruch und befällt mit einer gewissen Vorliebe das weibliche Geschlecht. Die Behandlung, die durchaus eine chirurgische sein muß, gewährt nur dann Aussicht auf guten Erfolg, wenn alles Krankhafte durch Auskratzen mit nachfolgendem intensiven Ätzen der erkrankten Hautstellen gründlich entfernt wird. Daneben sind Lebertran und lang fortgesetzte Solbäder zu empfehlen. In neuester Zeit wird von gutem Erfolge durch die Behandlung des Lupus mit dem elektrischen Bogenlicht berichtet.

18. Die **Pustelflechte** (Impetigo contagiosa) ist eine durch Parasiten, wahrscheinlich Bakterien verursachte, ansteckende Hautkrankheit, bei der im Gesicht, auf den Handrücken und Vorderarmen, seltener auf Brust und Unterschenkeln, unter dem Gefühl des Juckens auf geröteter Haut runde, flache Blasen entstehen, deren Inhalt nach kurzem Bestehen eiterig wird und eintrocknet; nach einigen Tagen fallen die entstandenen Krusten ab. Die Krankheit, die leicht durch Ansteckung übertragen wird, befällt am häufigsten Kinder und jugendliche Personen. Behandlung: Bedecken mit Wolle oder Flanell und Lanolin oder Fett.

19. Die **syphilitischen Hautausschläge**, Syphilide, haben im Gesicht ihren Sitz, besonders an der Stirn (Venusblütchen, Corona Veneris), sowie am Rumpf und an den Extremitäten, treten in Flecken-, Schuppen-, Knötchen- und Eiterblasenform auf und zeichnen sich durch eine braunrote, kupferige Färbung aus. Zu ihnen gehört auch die sog. Schmutzflechte oder Rupia (dicke Borken, unter denen sich Geschwüre befinden) und der Pemphigus Neugeborener bei angeborener Syphilis (siehe Nr. 4). Die syphilitischen Hautausschläge verlangen eine antisyphilitische Kur (s. S. 715).

20. **Haarkrankheiten.** Das häufigste Haarleiden ist die übermäßige Schuppenbildung oder der Schmerfluß der Kopfhaut (Seborrhoea sicca) — s. auch unter Nr. 10 —, bei welchem fortwährend infolge einer krankhaft vermehrten Absonderung der Hauttalgdrüsen zahlreiche feine, weiße, trockene Schüppchen (Kopfschuppen oder Schinnen) unter mäßigem Jucken abgestoßen werden und schließlich auch ein mehr oder minder auffallender Haarausfall stattfindet; dabei bleibt die Kopfhaut im Gegensatz zu dem trockenen schuppenden Ekzem der Kopfhaut, bei dem sie rot und geschwollen erscheint, ganz unverändert. Die Krankheit beginnt fast nie vor dem Eintritt der Geschlechtsreife und befällt Männer viel häufiger als Frauen; sich selbst überlassen, führt sie schließlich nach jahrelangem Bestehen zum vorzeitigen Haarschwund (Alopecie) oder zur Kahlköpfigkeit (Glatze). Im höheren Lebensalter stellt sich chronischer Haarschwund häufig als eine Teilerscheinung des Altersmarasmus ein (d. i. der Altershaarschwund). In anderen Fällen kommt es zu Ausfallen der Haare im jugendlichen oder manneskräftigen Alter, ohne daß eine Krankheit der Haut oder der Haare des Kopfes und Bartes nachweisbar wäre. Nach Monaten oder Jahren, zuweilen unter wiederholtem Wechsel zwischen Nachwachsen und neuem Ausfallen der Haare, kommt der Haarwuchs definitiv wieder, aber durchaus nicht immer. Eine Behandlung dieser Krankheit, welche den Namen alopecia areata führt, gibt es nicht. Sie beginnt meist an einer oder mehreren kleinen Stellen des behaarten Kopfes (daher ihr Name von area = Fläche), welche erst später zusammenfließen. Gegen den Haarausfall bei Seborrhöe ist die unter Nr. 10 angegebene Behandlung einzuleiten. — Auch das chronische Ekzem der Kopfhaut kann vorzeitigen Haarschwund zur Folge haben; hier findet sich die Kopfhaut immer gerötet, leicht geschwollen und mit lockeren kleinen Schuppen oder mit nässenden Stellen oder mit Grinden und Borken besetzt. Das Ekzem hat oft einen hartnäckigen Verlauf und verlangt die oben angegebene Behandlung; nach vollendeter Heilung kehrt auch häufig der Haarwuchs wieder. — Das vorzeitige Grau- und Weißwerden der Haare beruht häufig auf erblicher Anlage, kann aber auch durch Nervenleiden, durch anhaltende Gemütserregungen (Kummer und Sorgen),

ja selbst durch einmalige heftige Gemütserschütterung verursacht werden und ist der ärztlichen Behandlung ganz unzugänglich; hier können höchstens kosmetische Mittel helfen. Nicht selten kommt Spaltung der Haare vor, indem die Spitzen der Haare sich spalten oder pinselförmig zerfallen; mitunter tritt die Spaltbildung auch im Verlaufe des Haarschaftes ein. Über die Ursachen dieses Haarleidens ist nichts Sicheres bekannt. Das vielfach dagegen empfohlene Rasieren nützt in der Regel nichts; mehr ist von einer sorgfältigen Pflege des Haares, von öfteren Waschungen mit Seife und nachfolgender Einfettung mit einer milden Fettsalbe zu erwarten.

Zuweilen nisten sich parasitäre Pilze im Haare und im Haarboden ein und erzeugen dadurch die sog. parasitären Haarkrankheiten. Gewöhnlich ist mit ihnen ein mehr oder minder starker Haarausfall verbunden, wobei entweder inmitten einer stark behaarten Gegend vollkommen kahle, runde, später miteinander zusammenfließende Flecken entstehen und das erkrankte Haar dicht über der leicht schuppenden Haut abbricht und wie kurz abgeschoren erscheint (d. i. die sog. scherende Flechte oder der Kahlgrind, Herpes tonsurans, von welcher bei den pflanzlichen Schmarotzern der Menschen die Rede war). Auch der Erbgrind oder Favus beruht auf solchen parasitären Pilzen und führt gleichfalls bei längerem Bestehen in der Regel zu ausgedehnterer Kahlköpfigkeit. Diesen Haarpilzen ist gemeinsam, daß sie sehr leicht durch Ansteckung von den Kranken auf Gesunde übertragen werden können (weshalb man sich vor den Kämmen und Haarbürsten der Friseure, sowie vor dem Benutzen fremder Kopfbedeckungen jederzeit gehörig in acht nehmen soll), sowie daß sie im allgemeinen schwer zu bekämpfen und nur durch eine sehr konsequente Behandlung zu beseitigen sind. Die letztere besteht im Kurzschneiden der Haare und der energischen und möglichst lange fortgesetzten Anwendung pilztötender Mittel, insbesondere von Waschungen und Einreibungen mit Schmierseife, Sublimatspiritus (1- bis 2%ige Lösung), Karbolöl (4%ig), Naphtholsalbe (5%ig), öliger Teerlösung, Schwefelsalbe, Perubalsam u. dergl. Auch tierische Schmarotzer, insbesondere Läuse nisten sich bei mangelnder Haarpflege zuweilen in die Haare ein und können recht hartnäckige Ekzeme der Kopfhaut verursachen. Abnorme oder zu starke Behaarung, z. B. auf Muttermälern, kann auf elektrolytischem Wege, durch Einwirkung von Röntgenstrahlen oder durch Ätzungen beseitigt werden (s. auch S. 440).

21. **Kleine Hautübel.** Das Wundsein der Haut findet sich gewöhnlich an Hautflächen, die sich aneinander reiben oder durch Ausscheidungen (Schweiß, Harn) gereizt werden, namentlich in der Achselhöhle, zwischen den Oberschenkeln und zwischen den Hinterbacken (sog. Wolf). Ganz besonders werden Säuglinge und korpulente Leute von diesem lästigen Übel geplagt. Dem Wundwerden geht immer Rötung der entzündeten Hautstelle voraus, und es kann jenem dann schon dadurch vorgebeugt werden, daß man die gerötete Stelle öfters mit kaltem Wasser oder Bleiwasser sanft abtupft und sodann ein Leinwandläppchen einlegt, welches mit Glyzerinsalbe bestrichen ist. Wenn die entzündeten Hautstellen sehr nässen, so bestreue man sie mit einem Streupulver, z. B. aus 1 Teil Zinkweiß und 5 Teilen gepulverter Stärke bestehend. Gegen übermäßige Schweißbildung (s. S. 438), die besonders gern an den Handtellern und Fußsohlen auftritt, empfiehlt sich neben regelmäßigem Baden das Einstreuen von Streupulvern (Tannoform, salizylhaltige Streupulver), Einreibung mit Alkohol oder Einpinselung mit Formalinlösung.

Mitesser sind mit einem schwärzlichen Pfropf verschlossene Talgdrüsen, die infolge von Talgverhaltung ausgedehnt sind und leicht, durch Entzündung des Drüsenbalges, zur Entstehung von Finnen führen. Bei seitlichem Druck drängt sich der Pfropf durch die Drüsenmündung in Gestalt eines geschlängelten Körpers und erscheint mit dem von Schmutz dunkel gefärbten oberen Teile, gleichsam dem Kopfe, einem Wurme ähnlich, was zur Vorstellung eines Tierchens und daher zu seiner Bezeichnung als Mitesser Veranlassung gegeben hat. Die Mitesser selbst sind also keine Parasiten, bergen aber oft genug Haarsackmilben in sich. Lieblingsstellen der Mitesser sind Stirn, Nase, Schläfe, Brust und Rücken. Die Behandlung der Mitesser besteht in Entfernung des Talges aus den Talgdrüsen. Zur Lockerung der Talgpfröpfe können angewendet werden:

warme Breiumschläge, örtliche Dampfbäder. Am einfachsten entfernt man die schmutzig-schwärzliche Oberfläche jener Pfröpfe durch Waschungen mit Flanellappen und lauem Seifenwasser (Schmierseife). Das mechanische Entfernen geschieht durch derbes Überstreichen der Haut mit einem Messerrücken; die größeren Mitesser entferne man durch Ausdrücken zwischen zwei Daumennägeln. Nach dem Ausdrücken bestreiche man die gereinigten Hautstellen mit etwas Vaseline oder Coldcream.

Aufgesprungene Haut (Schrunden oder Rhagaden), die sich am häufigsten an den Händen, besonders während der kalten Jahreszeit findet, bedarf zu ihrer Heilung häufiger Fetteinreibungen. Bei aufgesprungenen Händen empfiehlt es sich, dieselben abends mit Lanolincreme, Glyzerin u. dergl. einzureiben und während der Nacht mit Handschuhen zu bedecken. Das Aufspringen sehr trockener Lippen verhütet man durch Bestreichen mit Mandelöl oder Glyzerin; aufgesprungene Lippen und Schrunden in den Mundwinkeln tupfe man nach Entfernung von Grinden mit lauem Wasser oder Alaunlösung ab und bestreiche sie mit Fett.

Die Sommersprossen (d. s. gelbe und bräunliche Farbekörnchen in den Zellen der Schleimschicht der Haut) verdanken vorzugsweise der Einwirkung von Sonnenstrahlen ihren Ursprung; sie finden sich deshalb besonders an Körperstellen, die unbedeckt getragen werden, zeigen sich gewöhnlich zu Anfang des Sommers und verschwinden im Winter wieder. Sommersprossen bilden sich in der Regel nicht vor dem 8. und nicht nach dem 40. Lebensjahre und kommen an Rot- und Blondhaarigen häufiger als an Dunkelhaarigen vor. Ein Mittel, welches äußerlich auf die fleckige Haut aufgelegt oder aufgestrichen und eingerieben die Farbe der Sommersprossen auszuwaschen oder zu entfärben vermöchte, existiert nicht. Alle gegen die Sommersprossen empfohlenen Geheimmittel sind Charlatanerien, und es ist um jeden Pfennig schade, der dafür ausgegeben wird. Man kann zwar vorübergehend die Sommersprossen dadurch zum Verschwinden bringen, daß man durch Einreiben mit alkoholischer Lösung von Salizylsäure (3%ig bis 5%ig, 2 bis 3mal täglich, man versuche zuerst die schwächere Lösung) die Epidermis mit Einschluß ihrer pigmenthaltigen Schicht zur Abstoßung bringt, aber nach wenigen Wochen sind die Sommersprossen ganz in der alten Weise wieder da. Der einzige Rat, den man geben kann, ist: der Entstehung von Sommersprossen dadurch entgegenzutreten, daß man das Gesicht im Sommer stets kühl und von jedem stärkeren Sonnenlichte entfernt hält. — Leberflecke (Chloasma) sind kleine, meist rundliche und linsengroße, braune oder schwärzliche Hautstellen, die sich gewöhnlich ein wenig über die Hautfläche erheben. Es sind Anhäufungen eines braunen, feinkörnigen Farbstoffes in den Zellen der Schleimschicht der Oberhaut. Sie sind ganz bedeutungslos, stehen in keiner Beziehung zur Leber und lassen sich, abgesehen von operativen Eingriffen, durch kein Mittel wegschaffen. Die Schwangerschaft begünstigt ihre Bildung, während sie nach dem Wochenbette oft wieder verschwinden. — Muttermäler oder Pigmentmäler (Nävus) stellen Flecke von verschiedener Farbe (braun, gelb, schwarz) dar, sind von unregelmäßiger Gestalt, über die benachbarte Haut hervorragend und meist mit kleineren oder größeren dunklen Haaren besetzt. Sie sind meist ererbt und verlangen zu ihrer Entfernung gleichfalls chirurgische Hilfe. — Hier zu erwähnen ist die durch den Hautkleiepilz verursachte Kleienflechte (s. S. 671).

Warzen sind gefäßhaltige, aus Bindegewebe bestehende Wucherungen der Lederhaut, die mit einer sehr dicken Oberhautschicht überkleidet sind. Sie verschwinden gar nicht so selten plötzlich ganz von selbst, und dann meinen abergläubische Personen, der Hokuspokus (das Versprechen), den sie gegen die Warzen angewendet, habe geholfen. Die Warzen lassen sich durch Abbinden (wobei die Schlinge liegen bleibt, bis die Warze abfällt) und Ätzungen mit Salpetersäure oder Höllenstein entfernen. Zeitraubender, aber weniger schmerzhaft ist es, die Warzen durch Prießnitzsche Einwicklung zum Quellen zu bringen, wonach die dicke Oberhautschicht abfällt und die gewucherten Papillen der Lederhaut zu Tage treten. Wenn diese nicht von selbst vertrocknen, kann man sie einzeln abschneiden oder abquetschen. — Hauthörner, die besonders am Kopfe und im Gesicht vorkommen, sind vergrößerte Warzen. Dieselben können nur durch das Messer entfernt werden.

Das Hühnerauge oder der Leichdorn bildet sich da, wo uns etwas, gewöhnlich der Schuh, drückt. Denn nur länger anhaltender Druck und Reibung erzeugt diese keilförmige Verdickung der hornartigen Oberhaut, besonders da, wo die Haut dicht und ohne Fettunterlage über einem Knochenvorsprunge liegt. Deshalb hat das Hühnerauge seinen Hauptsitz auf dem Rücken der Zehen, besonders an der kleinen Zehe und über dem zweiten Zehengelenke, sowie am Ballen der großen Zehe. Doch trifft man dasselbe nicht selten auch zwischen den Zehen und auf der Fußsohle, ja bei Damen, die sich fest schnüren, sogar am oberen Rande des Hüftknochens. Daß übrigens an den Füßen der meisten Menschen Hühneraugen so florieren, ist bei der jetzigen Fußbekleidung nicht zu verwundern. Seinen Namen „Hühner-, Elster- oder Krähenauge" verdankt das Hühnerauge seinem dunkleren und dichteren Mittelpunkte, welcher der Pupille eines Vogelauges nicht unähnlich ist. Als Wetterprophet oder Kalender steht es deshalb bei manchem in Ansehen, weil es durch sein Wehetun schlechtes Wetter verkünden soll. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, daß die das Hühnerauge bildende hygroskopische (Wasser aus der Luft anziehende) Oberhaut bei sehr feuchter Luft anschwillt und dann die benachbarten Empfindungsnerven der Haut stärker drückt. Zur Heilung der Hühneraugen ist vor allem die Aufhebung des Druckes und der Reibung auf der Stelle, wo das Hühnerauge sitzt, nötig. Deshalb bestelle man bei seinem Schuhmacher, wenn man denselben nicht ganz entlassen will, anders geformte und bequemere Leisten zu einbälligem Schuhwerke. Zur Abhaltung des Druckes vom Hühnerauge bettet man dasselbe in Ringe von Filz, welche an ihrer Unterfläche mit Klebpflaster versehen sind. Gegen Hühneraugen auf der Fußsohle trage man Filzsohlen, die in einem Ausschnitte das Hühnerauge aufnehmen. Zur Entfernung der Hühneraugen wende man warme Fußbäder oder das Hühneraugenpflaster der Apotheken oder Aufstreuen von Salizylsäure an, um die Hornmassen derselben zu erweichen, worauf sie mit einem stumpfen Instrumente oder dem Nagel herausgehoben werden. Das Ausschneiden der Hühneraugen mit einem scharfen Messer überlasse man nur geschickten Operateuren, da man selbst sehr leicht zu tief schneiden und dadurch ein gefährliches Fußleiden veranlassen kann. Das Abfeilen der Hühneraugen ist nur von geringem und bald vorübergehendem Vorteile. — Schwielen, das sind durch Druck entstehende, hornartige Verdickungen der Oberhaut, die sich an der Hand (infolge der Arbeit), Fußsohle und Ferse finden, werden am besten vorsichtig mit dem Messer entfernt.

Frostballen oder Frostbeulen sind durch den Frost veranlaßte bläulichrote geschwollene Hautstellen, an denen die Blutgefäße erweitert und mit stockendem dunklem Blute erfüllt sind. Sie fangen in der Kälte oder bei Witterungswechsel an zu jucken, zu schmerzen, anzuschwellen, sich förmlich zu entzünden, auch wohl zu eitern. Sie sollen durch plötzliche Erkältung sehr warmer Teile entstehen. Die Behandlung der Frostbeulen bestehe während der Kälte darin, daß man dieselben warm und trocken hält, vor Druck schützt und, besonders auch bei Wundsein, mit milden Salben oder Frostbalsam (4 Teile Jodtinktur, 30 Teile Schwefeläther, 100 Teile Kollodium) oder Salizylkollodium (5 Teile Salizylsäure, 100 Teile Kollodium) bestreicht oder mit einem milden Pflaster belegt. Oder man wasche die Frostballen dreimal täglich mit überfetteter Ergotinseife und reibe den Schaum der Seife abends ein. In der warmen Jahreszeit suche man die erweiterten Blutgefäßchen durch reizende oder spirituöse Einreibungen (mit Kampferspiritus, Petroleumäther, flüchtigem Liniment, Terpentinöl u. dergl.) oder durch Bestreichen mit Kollodium zu verengern; Frostgeschwüre sind mit Kampfersalbe zu verbinden.

Das Einwachsen des Nagels in das Fleisch oder der Nagelzwang kommt besonders an der großen Zehe und zumal dann vor, wenn die Haut durch den Druck engen Schuhwerks über den Rand desselben gepreßt wird. Infolge der Reizung der Haut (des Nagelbettes) durch den eingedrückten Nagelrand entstehen kleine, unbeachtete Hautverletzungen und durch Eindringen von Kokken schließlich Entzündung des Nagelbettes. Das beste Mittel, um solche zu verhüten, sind neben gutem Schuhwerk ein paar Ruhetage beim ersten Beginn des Leidens, welches sich durch leichte Schmerzen verrät. Man reinigt zuerst die Zehe gut und macht während des Liegens einen Prieß-

nitzschen Verband um dieselbe. Nach Beseitigung der Entzündung umgebe man das betreffende Nagelglied mit einer Kappe aus Zinkpflasterstreifen, um neue Infektion zu verhüten. Ist es zu der sehr schmerzhaften stärkeren Entzündung oder gar Eiterung des Nagelbettes gekommen, so muß der Nagel abgetragen werden, soweit er in das kleine Geschwür hineinragt, eine verhältnismäßig recht schmerzhafte Operation. Bei Vernachlässigung des Leidens kommt es schließlich zu Entzündung und Eiterung des ganzen Nagelbettes, zu einem Nagelgeschwür, so daß schließlich der ganze Nagel entfernt werden muß. Analog, wie das Einwachsen des Nagels an der Zehe, behandle man Entzündungen an den Fingernägeln. — Entzündung des Nagelbettes und seiner Umgebung kommt auch im Gefolge der Syphilis vor und ist dann durch Allgemeinbehandlung derselben (neben etwaiger örtlicher) zu beseitigen. — Der schmerzhafte Nied- oder Neidnagel, entstanden durch Abreißen eines schmalen Hautstreifchens zur Seite des Nagels, ist durch Abschneiden der losen Haut und einen kleinen Verband (Jodoformkollodium oder Heftpflaster) zu beseitigen.

Übersicht der Krankheiten in den verschiedenen Lebensaltern.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß in den verschiedenen Lebensaltern die Neigung des menschlichen Körpers, krank und von Krankheiten hingerafft zu werden, verschieden ist. Ebenso hat jedes Lebensalter seine besondere Disposition zu bestimmten Krankheiten, abgesehen davon, daß dieselben Krankheiten in verschiedenen Altersperioden oft einen verschiedenen Verlauf und Ausgang zeigen.

Was nun das Erkrankungs-(Morbiditäts-)Verhältnis betrifft, so findet sich im allgemeinen im ersten Lebensjahre und vorzugsweise in den ersten sechs Wochen die größte Neigung zum Krankwerden. Diese Neigung mindert sich allmählich, aber fortwährend bis zum siebenten Jahre, und es tritt dann von dieser Zeit bis zur Pubertätsentwickelung der gesündeste Lebensabschnitt ein. Zur Zeit der Pubertät werden Krankheiten wieder häufiger, mindern sich aber wieder nach vollendeter Entwicklung und werden in den Mannesjahren (bis zum vierzigsten Jahre) fast so selten wie in der Schulzeit. Von da an nimmt aber die allgemeine Krankheitsdisposition bis in das hohe Alter fortwährend zu. Das Sterblichkeits-(Mortalitäts-)Verhältnis gleicht im allgemeinen dem Morbiditätsverhältnisse. Am größten ist die Sterblichkeit im ersten Lebensjahre, besonders im ersten Monate; denn während der ersten vier Wochen sterben fast viermal so viel Kinder als im zweiten Monate; reichlich der fünfte Teil der Geborenen geht im ersten Lebensjahr wieder unter. Besonders Knaben zeigen eine große Sterblichkeit. Am geringsten ist sie in den Schul- und Jünglingsjahren, mäßig noch im früheren Mannesalter, dagegen steigt sie fortwährend im späteren Mannes- und Greisenalter.

I. Der **Neugeborene,** sowie der **junge Säugling** in den ersten Monaten seines Lebens werden infolge ihrer Hilflosigkeit und ihrer zarten Konstitution sehr leicht und oft von Krankheiten heimgesucht, und diese kommen (als Erkrankungen der Verdauungsorgane) zum Teil wenigstens durch falsche diätetische Behandlung, hauptsächlich durch unzweckmäßige Nahrung, sowie durch

Unreinlichkeit zu stande, zum Teil beruhen sie auf Infektion, so namentlich die häufigen Erkrankungen der Atmungsorgane. Besonders zu nennen sind:

1. Die **Augenentzündung** der Neugeborenen, eine sehr gefährliche Krankheit, die bei der Geburt durch die Übertragung von Eiter aus den mütterlichen Geburtswegen in die kindlichen Lidspalten entsteht und sehr sorgsam behandelt werden muß, weil sie bei Vernachlässigung leicht zu gänzlicher Vernichtung der Sehkraft (Blindheit) führen kann.

2. Die gewöhnliche **Gelbsucht** der Neugeborenen, die in den ersten Tagen nach der Geburt auftritt, ist nicht wie beim Erwachsenen eine Krankheit, sondern scheint aus physiologischen Ursachen, nämlich aus der totalen Umwandlung wichtiger Lebensbedingungen unmittelbar nach der Geburt zu entstehen; sie bedarf auch keiner besonderen Behandlung, da sie gewöhnlich nach einigen Tagen von selbst wieder verschwindet.

3. Die **Jauchevergiftung** des Blutes, von schwerer Gelbsucht begleitet, entsteht bei Verschwärung des Nabels durch Aufnahme von Eiter in das Blut und führt stets zum Tode; sie läßt sich durch vorsichtige Behandlung des Nabels sicher verhüten.

4. **Durchfall** mit und ohne **Erbrechen** hat seine Ursachen meist in falscher Nahrung (durch Zulpe, Mehlbrei), zuweilen auch in Erkältung des Bauches und verlangt zu seiner Verhütung Ernährung durch Mutter oder Amme, wenn solche nicht möglich, rationelle künstliche Ernährung. Vom Erbrechen ist das Speien, welches bei Säuglingen sehr häufig vorkommt, wohl zu unterscheiden; letzteres ist ohne große Bedeutung und nur einfaches Herausgeben des zu viel Getrunkenen. Speikinder sind Gedeihkinder, wird nicht ganz mit Unrecht gesagt.

5. **Husten** mit beschleunigtem, kurzem Atem und Fieber ist ein Symptom von Katarrh in den Luftwegen oder von Lungenentzündung, die oft genug zum Tode führt. Warme reine Luft bei Tag und Nacht, Vorsicht gegen Infektion (herbeigeführt durch Besuche, Dienstleute) ist das hauptsächlichste Erfordernis zur Verhütung dieser Krankheiten.

6. Das **Schluchzen** der Neugeborenen ist meist ohne Bedeutung und wird zuweilen durch längeres Naß- oder Kaltliegen erregt, so daß es durch Einwickeln des Kindes in trockene warme Windeln gehoben werden kann.

7. **Schwämmchen** und **Aphthen**, die bei schwächlichen und kranken Kindern durch mangelnde Mundpflege entstehen und ernstliche Ernährungsstörungen zur Folge haben können, erfordern durchaus die sorgsame Befolgung der früher angegebenen Verhaltungsmaßregeln.

8. Das **Wundsein** der Haut an faltigen und vertieften Stellen (an den Oberschenkeln, der Achselhöhle und dem Halse, hinter den Ohren und am After) rührt meist von zu geringer Reinigung dieser Stellen her und läßt sich sonach durch größere Reinlichkeit verhüten. Die Behandlung geschieht durch Streupulver und Salben.

9. Die **Kopfgeschwulst** der Neugeborenen, eine stärkere, sich teigig anfühlende Geschwulst der Kopfhaut in der Gegend des Scheitels oder Hinterkopfes, entsteht häufig bei schweren langdauernden Geburten und vergeht in wenigen Tagen von selbst; man schütze sie nur vor jedwedem nachteiligen Druck.

10. Die Anschwellung und Verhärtung der **Brüste** (die bei Neugeborenen beiderlei Geschlechts bisweilen eine milchige Flüssigkeit, die sog. Hexenmilch, enthalten), meist nur der einen Brust, wird durch Einreiben von warmem Öl und Bedecken mit Watte sehr bald (in fünf bis vierzehn Tagen) gehoben; falls Eiterung eintreten sollte, so müssen feuchtwarme Umschläge gemacht und der entstandene Eiter durch einen rechtzeitigen Einschnitt nach außen entleert werden. — Auch die Schwellung der Schilddrüse (Kropf), durch die das Atmen erschwert werden kann, verliert sich in der Regel in einigen Wochen von selbst.

11. Die **Rose** der Neugeborenen geht meist von der unreingehaltenen Nabelwunde aus, hat große Neigung sich auszubreiten und die Säuglinge erliegen dieser Krankheit meist nach einigen Tagen. Neben Bedeckung des Nabels und der erkrankten

Hautstellen mit Watte, welche mit Öl oder schwacher Kreolinlösung benetzt ist, sind bei hochgradigem Fieber feuchte Einwickelungen oder laue Waschungen förderlich.

12. Die **Abzehrung** des neugeborenen Kindes, wenn dasselbe nicht angeborene, der Ernährung hinderliche Fehler hat, rührt in den meisten Fällen von falscher Ernährung her und begleitet gewöhnlich den Durchfall.

13. **Krämpfe** kommen bei Neugeborenen viel seltener als beim älteren Säugling vor und sind meist die Folge von Verdauungsstörungen oder schweren fieberhaften Erkrankungen. Tödlicher Starrkrampf ist bei Neugeborenen wiederholt nach zu warmen Bädern beobachtet worden; die Temperatur der letzteren darf deshalb nicht höher als 36° C. sein.

14. **Angeborene Mißbildungen.** Das Angewachsensein der Zunge, welches das Saugen hindert, läßt sich nur mittels des Durchschneidens des Bändchens (d. i. das sog. Lösen) der Zunge heben, eine unbedeutende, ganz gefahrlose Operation, soweit das Durchschneiden nur im ganz dünnen Teil des Bändchens geschieht. Sie ist übrigens viel seltener notwendig, als viele Hebammen und Eltern meinen. – Ebenso erfordern angeborene Verschließungen der natürlichen Öffnungen, sowie Spaltungen der Oberlippe (d. i. Hasenscharte), des Gaumens (d. i. Wolfsrachen) am kindlichen Körper, chirurgische Hilfe. Säuglinge mit Hasenscharten und Wolfsrachen müssen meist mit dem Löffel ernährt werden. — Klumpfuß und Plattfuß sind angeborene Verdrehungen des Fußes unterhalb der Knöchel mit Verkürzungen von Muskeln und Sehnen; bei ersterem, wo der äußere oder kleine Zehenrand des Fußes nach unten, der innere nach oben steht, findet die Verdrehung nach innen gegen die große Zehe hin statt, bei letzterem nach außen. Heilung ist dadurch zu erzielen, daß man den Fuß durch Operation (Tenotomie, d. i. Durchschneidung der verkürzten Sehnen) in die richtige Stellung bringt, ihn längere Zeit durch einen Gipsverband oder durch besondere orthopädische Apparate (Klumpfußmaschinen) in dieser erhält und durch Massage und geeignete Bewegungen für die Kräftigung der verkürzten Muskeln sorgt. Die Behandlung soll möglichst frühzeitig, aber nicht vor erreichter Reinlichkeit der Kinder beginnen. — Auch der angeborene Schiefhals, der durch Verkürzung der Halsmuskeln der einen Seite infolge von Zerrung des Halses während einer erschwerten Geburt entsteht und eine sehr auffallende Entstellung bewirkt, indem die Ohrgegend der erkrankten Körperseite dauernd nach dem Schlüsselbein zu herabgezogen wird, kann meist nur auf operativem Wege (Durchschneidung der verkürzten Muskeln) geheilt werden.

15. Gegen den **Nabelbruch** (eine halbkugelige Geschwulst am Nabel, die sich wegdrücken läßt und beim Schreien des Kindes stärker vortritt) reicht es meist hin, eine kleine umwickelte Bleiplatte, einen rundlichen Kork u. dergl. auf den zurückgedrückten Bruch zu legen und mit sternförmig sich kreuzenden Heftpflasterstreifen und einer Nabelbinde zu befestigen; ist dies ungenügend, so muß ein kleines Bruchband beschafft werden. Solche halten nicht leicht und nur geübte Bandagisten vermögen geeignete Bänder herzustellen. Der kleine Verband muß mindestens drei bis sechs Monate (bis zur erfolgten Verwachsung der Nabelbruchpforte) getragen werden. Durch Einspritzungen von Paraffin gelingt es bisweilen, den Bruch zum Verschwinden zu bringen.

16. **Leistenbrüche** sind häufig angeboren und müssen schon beim Säugling durch das Anlegen und beständige Tragen eines kleinen wasserdichten (mit Gummi überzogenen) Bruchbändchens verständig behandelt werden, um Einklemmung zu verhüten und Verwachsung der Bruchpforte zu erzielen.

17. **Verstopfung,** meist von unzweckmäßiger künstlicher Ernährung (insbesondere zu konzentrierter Kuhmilch, herrührend) kann leicht Ernährungsstörungen und Krämpfe verursachen und soll durch Klistiere (von warmem Wasser mit etwas Öl und mit weichem Ansatzstück) gehoben werden; von Abführmitteln ist allenfalls Hufelands Kinderpulver (aus Rhabarber und Magnesia bestehend) zulässig.

II. **Krankheiten des späteren Säuglingsalters.** Daß so viele Kinder in den ersten Lebensjahren sterben, daran tragen häufig genug die Eltern Schuld, und zwar deshalb, weil sie die Krankheiten, die den Tod so oft

herbeiführen, nicht gehörig zu verhüten verstehen. Und doch lassen sich viele dieser Krankheiten vom kindlichen Körper abhalten. — Bei der Mehrzahl der Kinder dieses Lebensalters erfolgt der Tod entweder durch eine entzündliche Affektion der Atmungsorgane (gewöhnlich durch Lungenentzündung), durch Magen-Darmkatarrh (Brechdurchfall), durch Diphtheritis oder eines der akuten Exantheme.

1. Von den entzündlichen Affektionen im Atmungsapparate, die Kindern leicht den Tod zuziehen können, ist die häufigste die (meist katarrhalische) **Lungenentzündung.** Sie beginnt in der Regel, abgesehen von einem stärkeren oder schwächeren Fieber (d. i. beschleunigter Puls, beschleunigtes Atmen und erhöhte Eigenwärme), mit katarrhalischen Erscheinungen im oberen Teil des Atmungsapparates, nämlich entweder mit öfterem Niesen und der Absonderung eines dünnen Schleimes aus der Nase, oder mit Heiserkeit und Hüsteln. Bald schneller, bald langsamer steigern sich die Beschwerden zu heftigem Husten, sehr beschleunigtem, kurzem und rasselndem Atem und endlich zu Erstickungszufällen. Forscht man den Ursachen dieser Entzündung nach, so ergeben sich als solche in den allermeisten Fällen Infektion durch andere Kinder oder Erwachsene oder das Einatmen einer rauhen, kalten, auch unreinen (staubigen, rauchigen) Luft.

2. Der **Schnupfen** ist für Säuglinge, auch wenn er nicht auf die Luftröhre oder Lunge übergeht, deshalb eine gefährliche Krankheit, weil die Kinder bei der Enge der kindlichen Nase von vollständiger Verstopfung derselben befallen, am Saugen (bei welchem sie ganz auf das Atmen durch die Nase angewiesen sind) gehindert werden, schließlich die Brust gar nicht mehr nehmen und in hohem Grade abmagern; mitunter treten beim Saugen förmliche Stickanfälle ein. Man reiche alsdann die Milch mit einem Löffel und reinige die Nasenhöhle oftmals täglich durch Zerstäuben von natürlichem oder künstlichem Emser Wasser, dünner Borsäurelösung in das Gesicht oder direkt in die Nase der Kinder. Im ersteren Fall müssen die Augen vor der Lösung geschützt werden. Im Notfall muß der Säugling bis nach Ablauf des Schnupfens künstlich durch Einführung einer Schlundsonde ernährt werden. Nicht selten pflanzt sich der Schnupfen in das Mittelohr fort und verursacht dort gefährliche Entzündung.

3. Der Magen-Darmkatarrh oder der **Brechdurchfall** rafft alljährlich, namentlich im Sommer und in den großen Städten, viele kleine Kinder dahin.

4. **Abzehrung** ist bei kleinen Kindern eine weit häufigere Veranlassung zum Tode, als man gewöhnlich meint. Es tritt hierbei der Tod entweder unter fortwährend zunehmender Erblassung und Abzehrung des ganzen Körpers oder unter den Erscheinungen von Krämpfen und Betäubung ein. Das erstere ist vorzugsweise dann der Fall, wenn ein Kind überhaupt zu wenig Nahrungsstoffe bekommt und sonach verhungert; das letztere kommt am häufigsten bei Kindern vor, die eine unzweckmäßige Nahrung erhalten und infolgedessen Durchfall und Erbrechen bekommen. Auch bei wohlhabenden Leuten, nicht bloß bei Armen, können kleine Kinder den Hungertod sterben, und zwar dann, wenn die stillenden Mütter oder Ammen nicht genug oder schlechte Milch haben. Ob die richtige Menge Nahrungsstoffe in den kindlichen Körper geschafft wird, zeigt die Messung der getrunkenen Milch, sodann die Menge der Ausleerungen (namentlich des Urins), endlich das Zunehmen oder Abnehmen des Kindes an Gewicht, wovon man sich durch regelmäßige Wägungen des Säuglings überzeugen soll.

5. **Zahnbeschwerden** (Unruhe, Schlaflosigkeit, Fiebererscheinungen, Husten, Erbrechen und Durchfall, selbst Krämpfe) stellen sich bisweilen beim zahnenden Säugling ein und müssen entsprechend den jeweiligen Krankheitserscheinungen behandelt werden (s. auch Pflege des Säuglingsalters).

6. **Krämpfe** (Gichter, Fraisen, Zuckungen, Konvulsionen, Eklampsie, schlagender Jammer) kommen im Säuglings- und frühen Kindesalter häufig vor, ja die meisten fieberhaften leichten wie schweren Krankheiten gehen bei kleinen Kindern gern, vermöge des schwächeren Willenseinflusses und der daraus folgenden leichten Erregung der Reflexbahnen mit Krämpfen der verschiedensten Art einher. Deshalb sind

aber auch Krampfzustände bei fieberhaften Kinderkrankheiten nicht immer gefährliche Erscheinungen. Die Krämpfe treten entweder ganz plötzlich, inmitten anscheinenden Wohlbefindens, oder nach längeren oder kürzeren Vorboten auf. Im letzteren Falle sind die Kinder mißmutig, schlafen unruhig, mit halbgeschlossenen Augenlidern, verziehen im Schlafe von Zeit zu Zeit den Mund, so daß es scheint, als ob sie lächeln, und fahren bei Geräusch oder Berührung schreckhaft zusammen. Dann tritt meist plötzlich der Krampfanfall ein: der Blick wird starr, häufig stellt sich Schielen ein, oder die Augäpfel rollen unstet umher, das Gesicht verzerrt sich krampfhaft, wodurch bald eine lächelnde, bald eine schmerzhafte Miene entsteht, die Zähne knirschen, das Bewußtsein ist völlig aufgehoben und der Körper vollkommen unempfindlich. Gleichzeitig treten auch am übrigen Körper krampfhafte Zuckungen oder starrkrampfähnliche Zustände ein; an den Gliedmaßen kommen schlagende oder stoßende Bewegungen vor, die Atmung wird sehr unregelmäßig, es entsteht eine bläuliche Färbung des Gesichts, der Finger und Zehen, und Schaum tritt vor den Mund. Die Dauer eines solchen Krampfanfalls währt oft nur einige Sekunden oder Minuten, häufig aber auch viel länger; bisweilen stellen sich die Krämpfe mit Unterbrechungen periodisch mehrere Tage oder sogar Wochen lang ein. Eine eigentümliche Abart der Krämpfe sind die sog. Nick- oder Salaamkrämpfe, bei denen der Kopf des Kindes unter heftigen schüttelnden oder nickenden Bewegungen hin und her geworfen wird. Behandlung bis zur Ankunft des Arztes: Während des Krampfanfalles befreie man das Kind von allen beengenden Kleidungsstücken, sorge für frische Luft und zweckmäßige Lagerung (mit etwas erhöhtem Kopf), überwache das Kind sorgfältig, um Beschädigung durch Anschlagen oder Herabfallen zu verhüten, und schiebe, wenn sich der Krampf auf die Gesichtsmuskeln erstreckt, ein Stück Holz, Kork oder zusammengerollte Leinwand zwischen die Kiefer, um die Atmung zu erleichtern; auch gebe man ein kaltes Essigklistier, mache kalte Umschläge auf den Kopf und reiche, sobald das Kind wieder schlucken kann, einige Teelöffel Baldrian- oder Kamillentee.

7. **Hautausschläge** kommen bei Säuglingen häufig vor, woran vielfach mangelnde Reinlichkeit die Schuld trägt. Am häufigsten sind der Kopfgrind, die Milchborke, der Ansprung, der Zahnausschlag und der Gneis. Von der Vorbeugung und Behandlung dieser Ausschläge war soeben die Rede.

8. Als erstes Zeichen der **Englischen Krankheit** kommt in diesem Lebensalter nicht selten der weiche Hinterkopf vor.

III. Im **Kindesalter** sind Infektionskrankheiten sehr häufig, hauptsächlich entzündliche Affektionen von Atmungs- oder Verdauungsorganen, Bräune und Diphtheritis, Keuchhusten, Lungenentzündung, Brechdurchfall, sowie die verschiedenen akuten Exantheme, Masern, Röteln, Scharlach und Spitzpocken. Von sonstigen Krankheiten sind zu nennen:

1. **Englische Krankheit** (Rhachitis) stellt sich in diesem Alter sehr häufig ein, woran die ungünstigen Lebensbedingungen, denen die Kinder vielfach ausgesetzt sind, einen großen Teil der Schuld tragen; sie zieht meist Krummwerden der Beine, in schweren Fällen Verkrümmungen der Wirbelsäule, des Beckens und Brustkastens nach sich, die für das ganze Leben verhängnisvolle Folgen hinterlassen können.

2. Die **Skrofulose** (Skrofeln) befällt Kinder dieses Lebensalters gleichfalls sehr häufig und muß schon in ihrem Beginn umsomehr sorgfältig beachtet und behandelt werden, als sie, sich selbst überlassen, späterhin leicht in tuberkulöse Affektionen übergeht.

3. Die **Bauch-** oder **Unterleibsdrüsenschwindsucht** (Bauchskrofeln oder Pädatrophie), die chronische Entzündung der Gekrösdrüsen, wobei die Kinder unter starker Auftreibung des Leibes, Fieber, Durchfall und aashaft riechenden Stühlen der Abzehrung verfallen und schließlich zu Grunde gehen, kommt namentlich bei Kindern vor, die künstlich aufgepäppelt und, statt mit Milch, mit Brei und anderen mehligen Sachen aufgefüttert wurden; sie läßt sich bis zu einem gewissen Grad durch rationelle Kinderpflege, namentlich durch rationelle Ernährung des Säuglings verhüten. Oft genug handelt es sich übrigens dabei nicht um die gewöhnliche chronische, sondern um die gefährlichere tuberkulöse Entzündung. Das Gleiche gilt von der skrofulösen Entzündung der Bronchialdrüsen, bei welcher die Kinder an fieberhaften Katarrhen leiden.

4. Die tuberkulöse **Hirnhautentzündung** (von den Laien meist als „Gehirnentzündung" bezeichnet) tritt vorwiegend bei solchen Kindern auf, die von tuberkulösen Eltern abstammen und in ungünstigen hygienischen Verhältnissen lebten. Sind schon mehrere Kinder von denselben Eltern an Hirnhautentzündung verstorben, dann hat der Arzt die Verpflichtung, gegen dieses Übel schon vor der Geburt des Kindes und gleich von dieser an diätetisch durch Luft und Nahrung (Amme) bei Mutter und Kind energisch einzuwirken. Die eitrige Hirnhautentzündung befällt namentlich solche Kinder, welche an Ohreiterung und Eiterung in der Nase leiden, weshalb diese Krankheiten sorgfältig zu behandeln sind.

5. Die **Hüftgelenkentzündung** oder das freiwillige Hinken und der Schwamm des Kniegelenks sind in diesem Alter nicht selten und erfordern schon von den allerersten Erscheinungen an die sorgfältigste Behandlung, weil sie sonst sehr leicht dauerndes Siechtum, sowie ein verkürztes und verkrüppeltes Bein hinterlassen. Seltener sind tuberkulöse Erkrankungen in den andern großen Gelenken. Mitunter stellt sich auch schon der Gelenkrheumatismus ein und verbindet sich bei Kindern noch häufiger als bei Erwachsenen mit Herzaffektionen.

Erst in diesem Alter kommt beim Gehen der Kinder eine angeborene Mißbildung zu voller Entfaltung: die angeborene Verrenkung des Hüftgelenkes. Sie beruht auf einer unvollständigen Ausbildung der Pfanne der Art, daß beim Gehen der Oberschenkelkopf am Darmbein des Beckens in die Höhe gleitet. Die Mißbildung ist bei Mädchen häufiger als bei Knaben und ist häufig doppelseitig, wodurch ein watschelnder Gang entsteht; ist sie nur einseitig, so entsteht Hinken. Legt man die Kinder, so kann man das Bein durch Zug leicht in die richtige Lage bringen, ebenso leicht aber läßt sich der Kopf des Oberschenkels wieder am Darmbein in die Höhe schieben. Da heutzutage diese Mißbildung, welche die Leistungsfähigkeit der davon Betroffenen schwer beeinträchtigt, durch den Chirurgen beseitigt werden kann, so nehme man die Hilfe eines solchen in Anspruch, sobald man den schlechten Gang der Kinder bemerkt, da vollständige Abhilfe nicht mehr möglich ist, wenn die Behandlung zu spät erfolgt.

6. Die **Wirbelentzündung** (Spondylitis), die kariöse Entzündung eines oder mehrerer Wirbel, führt leicht durch Erweichung und Zerstörung der erkrankten Wirbel zu dem lebenslänglich verstümmelnden Auswachsen (Buckeligwerden, Kyphose) der Kinder und muß deshalb von Anbeginn an durch monatelanges (wenn nötig jahrelanges) Liegen auf dem Rücken und geeignete chirurgische, namentlich orthopädische Maßnahmen sorgfältig behandelt werden. Ebenso tritt der Knochenfraß in diesem Alter gern in den kurzen Knochen der Hand- und Fußwurzel auf und kann hier zu ausgedehnten Zerstörungen führen; an den Fingerknochen bewirkt er gewöhnlich sehr auffallende flaschen- oder spindelförmige Auftreibungen (Winddorn oder Knochenwurm).

7. **Krämpfe** kommen auch noch in diesem Lebensalter häufig vor und begleiten sehr gern ganz ungefährliche wie auch tödliche Krankheiten; hinsichtlich der Behandlung siehe oben unter Säuglingsalter. — Von sonstigen Nervenkrankheiten ist dem ersten Kindesalter die spinale oder essentielle Kinderlähmung eigen; gegen das Ende des zweiten Kindesalters sowie im folgenden Lebensalter stellen sich nicht selten der Veitstanz sowie die Epilepsie ein. Die angeborene Nervenschwäche oder Neurasthenie gibt sich bei Kindern schon frühzeitig dem aufmerksamen Beobachter zu erkennen: solche nervöse Kinder zeigen außer leicht eintretender körperlicher Abspannung (rasche Ermüdung, häufiges Gähnen) einen jähen unmotivierten Stimmungswechsel (sind oft überschwenglich in ihren Liebkosungen und gleich darauf ohne jeden Grund abstoßend oder verletzend) und neigen zu Ohnmachtsanwandelungen, Schwindel, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und nächtlichem Aufschrecken. Derartige Kinder bedürfen einer sehr sorgfältigen Behandlung und Erziehung.

8. Von den **Krankheiten der Sinnesorgane** stellen sich im Kindesalter häufig, meist infolge von Skrofulose, chronische Lidentzündungen sowie Entzündungen der Hornhaut und Hornhautgeschwüre mit heftiger Lichtscheu und Lidkrampf ein, die bei Vernachlässigung leicht unheilbare Schwachsichtigkeit oder selbst völlige Erblindung verursachen können. Auch die bei der Skrofulose und bei manchen Infektionskrankheiten (Scharlach, Diphtheritis, Pocken) auftretenden Ohreiterungen bedürfen sorgsamster

Behandlung, weil sie, sich selbst überlassen, gewöhnlich dauernde Schwerhörigkeit oder selbst Taubheit zur Folge haben.

9. **Eingeweidewürmer** finden sich bei Kindern häufig, besonders Spulwürmer und Madenwürmer, etwas seltener Bandwürmer, und können durch ihr massenhaftes Vorkommen oder durch ihre Wanderungen mancherlei Beschwerden (Übelkeit und Wasserbrechen, kolikartige Leibschmerzen, Verstopfung abwechselnd mit Durchfall, schleimreichen Stuhl, Appetitlosigkeit oder Heißhunger, Jucken in der Nase, unter Umständen selbst Krämpfe) hervorrufen. Man pflegt das Vorkommen von Würmern im Darmkanal, das sich übrigens sicher nur durch den Abgang von Würmern oder Wurmeiern mit dem Stuhle erkennen läßt, als Wurmkrankheit oder Wurmsucht zu bezeichnen.

IV. Das **Jugend**-(Knaben- oder Mädchen-)**Alter**, die Schuljahre, sollten zwar nur wenige Krankheiten aufzuweisen haben, zumal wenn keine Leiden aus dem früheren Lebensalter herübergeschleppt wurden, aber leider verdirbt die Schule (durch Überanstrengung, schlechte Heizung und mangelhafte Ventilation, schlechte Körperhaltung und zu vieles Sitzen) sehr viel am Kindeskörper. Darum finden sich jetzt außer Infektionskrankheiten wie Masern, Scharlach, Schnupfen, Husten, böser Hals, auch schon Nervenschwäche und Blutarmut besonders bei den Mädchen, sowie Schiefwerden und Kurzsichtigkeit häufig vor.

Leider werden Blutarmut und Nervenschwäche in vielen Fällen ganz unbeachtet in das Jungfrauen-(Jünglings-)Alter übertragen. Die Ursache derselben sind die falsche Erziehung, besonders der Mädchen und zwar im Hause wie in der Schule, nämlich: das lange Still- und Geradesitzen, der Mangel der Freistunden und zweckmäßigen Körperbewegung, die überfüllten, mangelhaft ventilierten Schulzimmer, die einseitige und anstrengende Verstandeskultur, der Mangel an Schlaf, an freier Luft und an nahrhafter Kost und nicht selten vorzeitige Geschlechtserregungen (Onanie). Zu ihrer Heilung ist das beste Mittel, daß das Kind längere Zeit den Schulbesuch einstellt, sich viel im Freien aufhält, hier sich entsprechend Bewegung macht und leicht verdauliche und nahrhafte Kost (besonders Milch) genießt. Wenn die Zeichen der Blutarmut verschwunden sind, bringen auch stärkere Bewegungen und kalte Bäder Vorteil, früher sind sie nachteilig. Mit der allgemeinen Schwäche stehen Rückgratsverkrümmungen, mit dem übertriebenen Sitzen und Arbeiten, namentlich an unzweckmäßigen Schulbänken die immer mehr zunehmende Kurzsichtigkeit im engsten Zusammenhange. Daß endlich auch der Schulbesuch durch die Verbreitung ansteckender Krankheiten nachteilig werden kann, ist hinlänglich bekannt; vorbeugen läßt sich dem nur dadurch, daß die Lehrer jederzeit den Gesundheitszustand ihrer Schüler sorgfältig überwachen und jedes irgendwie verdächtige Kind bis nach erfolgter ärztlicher Entscheidung vom Schulbesuche ausschließen — am besten wäre es freilich, wenn diese Überwachung seitens besonderer, staatlich angestellter Schulärzte erfolgte. In mehreren Städten ist das Schularztsystem mit gutem Erfolg eingeführt worden.

V. Das **Jünglings-** und **Jungfrauenalter** ist etwas reicher an Krankheiten als das Schulalter, und diese werden meist durch zu rasches Wachstum, sowie durch Störung desselben veranlaßt. Vor den allermeisten Krankheiten kann aber das Jünglings- und Jungfrauenalter bewahrt werden, wenn vor und während der ganzen geschlechtlichen Entwicklung die oben bei der Pflege des Jünglingsalters angegebenen Vorschriften genau befolgt werden.

Bei beiden Geschlechtern kommen in diesem Alter zum Teil infolge verkehrter Erziehung extravagante Stimmung und Schwärmerei bis zur wirklichen Geistesstörung, letztere namentlich in der Form des erotischen und religiösen Wahnsinns vor. Auch Nervenleiden, besonders Epilepsie, Veitstanz, Hysterie und Neuralgien, sind nicht selten. Geschlechtliche Verirrungen (Onanie) und Ausschweifungen finden häufig statt und schwächen in diesem Alter den Körper mehr als in späteren Jahren. Auch die verschiedenen venerischen Krankheiten werden, wenigstens in den größeren Städten, während

der zweiten Hälfte des Jünglingsalters häufig. Übrigens kommen auch öfters akuter Gelenkrheumatismus, sowie entzündliche Herz- und Lungenkrankheiten vor. Auch der Typhus sucht dieses Lebensalter heim; von den chronischen Krankheiten ist in ihm (meist infolge ererbter Anlage) die Lungentuberkulose häufig.

Die Krankheiten, welche dem Jungfrauenalter eigentümlich sind, bestehen hauptsächlich in Störungen der Menstruation und in Bleichsucht (weshalb diese auch Jungfernkrankheit genannt wird). Die ersteren bedürfen zu ihrer allmählichen Heilung nur eines richtigen diätetischen Verhaltens. Dasselbe ist mit der Bleichsucht, die sich oftmals schon aus den Schuljahren herschreibt, der Fall. Sie ist gewöhnlich auch der Grund, wenn die Periode erst sehr spät oder unregelmäßig, zu sparsam oder zu reichlich eintritt. Gar nicht selten wird in diesem Alter der Magenkrampf angetroffen, der entweder eine Erscheinung von Blutarmut oder von einem Magengeschwüre ist und im wesentlichen durch geeignete Ernährung gehoben werden muß. — Daß beginnende Tuberkulose mit dem Krankheitsbilde der Bleichsucht eine gewisse Ähnlichkeit hat und immer die Möglichkeit dieses schweren Leidens ins Auge gefaßt werden muß, wurde schon oben erwähnt.

VI. Das **Mittelalter** könnte ein viel gesünderer Lebensabschnitt sein, wenn nicht von den meisten eine unzweckmäßige Lebensweise geführt würde. Hauptsächlich ist es der Mangel an regelmäßiger Bewegung und der zu reichliche Genuß von Lebensmitteln und Spirituosen, oft genug auch übermäßiger Geschlechtsgenuß, die mancherlei Krankheiten herbeiführen und vorzeitiges Altern bedingen. Nur Mäßigkeit in allen Genüssen, zweckmäßige Körperbewegung, sowie ernste und befriedigende Geistesarbeit vermögen das Mittelalter lange frisch zu erhalten und vor Krankheiten zu bewahren.

Bei Männern trifft man in diesem Alter vorzugsweise: Unterleibsbeschwerden mit Hämorrhoiden und Hypochondrie, Magenleiden (nicht selten durch Alkohol- oder Tabakmißbrauch), Fettleibigkeit, Gicht, Rheumatismus und Syphilis. Auch schwere Nerven- und Geisteskrankheiten sind in diesem Alter nicht selten, wie bei dem modernen Jagen und Hetzen nach Reichtum, ohne Erholungs- und Ruhepause, ohne die geringste Rücksichtnahme auf Körper- und Geisteskräfte, wahrlich nicht anders zu erwarten ist — Frauen werden in diesem Alter häufig von Krankheiten der Geschlechtsorgane, von hochgradiger Fettleibigkeit und von der Hysterie geplagt; oft ist auch das Aufhören des Monatsflusses mit mancherlei Beschwerden und Störungen verbunden. Im späteren Mannesalter entwickelt sich häufig der Krebs bei Männern und namentlich bei Frauen (Brust und Gebärmutter). Der Genuß frischer reiner Luft, mäßige Bewegung im Freien, gehörige Hautpflege, milde Diät und Vermeiden jeder übermäßigen geistigen, gemütlichen und geschlechtlichen Aufregung helfen über diese Beschwerden hinweg.

VII. Das **Greisenalter** zieht sich durch Verstöße im Essen und Trinken, durch Erkältungen, sowie durch starke körperliche und geistige Anstrengungen mancherlei Krankheiten zu. Infektionskrankheiten sind Greise vermöge ihres meist verminderten Verkehres weniger ausgesetzt. Der Greis beachte die bei der Pflege des Greisenalters aufgeführten Regeln, wenn er gesund bleiben will.

Die häufigsten Krankheiten des Greisenalters sind: Schlagfluß, Hustenkrankheiten mit Kurzatmigkeit, insbesondere Lungenemphysem mit Asthma, chronischer Luftröhrenkatarrh und die für den Greis besonders gefährliche Lungenentzündung, ferner Magen- und Darmkatarrh mit Appetitlosigkeit und Durchfall oder Verstopfung, chronische Gelenkleiden, sowie Vergrößerung der Vorsteherdrüse, Blasenkatarrhe und Steinbildung; endlich kommt auch in diesem Alter der Krebs häufig vor. Die im Greisenalter häufige chronische Sklerose der Arterien kann mancherlei Beschwerden und Krankheitserscheinungen zur Folge haben. Durch die Trübung der Augenlinse kommt es leicht zur Starbildung, durch die eintretende Knochensprödigkeit leicht zu Knochenbrüchen, namentlich zu dem schwer heilbaren Bruch des Schenkelhalses.

Fünfte Abteilung.

Das Buch von der Zeugung des Menschen.

Zeugung, Fortpflanzung.

Allen Organismen (Pflanzen, Tieren und Menschen) ist eine gewisse Dauer ihres Daseins gegeben, allen sind bestimmte Grenzen der Lebensdauer gesetzt, engere oder weitere, die sie nicht überschreiten können: die Vergänglichkeit ist ein gemeinsames Schicksal aller. Bald drängt sich ihr Leben in den Zeitraum weniger Stunden und Tage zusammen, bald dehnt es sich über eine Reihe von Jahrzehnten, selbst über Jahrhunderte aus. Aber stets erfüllt sich das endliche Schicksal, das Sterben oder der Tod, mit gleicher Gewißheit. Bestehen nun auch die organischen Körper selbst nur eine kurze Zeit, so besitzen sie doch die Fähigkeit, ihrem eigenen Organismus ähnliche Organismen zu erzeugen (sich fortzupflanzen) und dadurch fortwährend die Erde mit ihresgleichen zu bevölkern. Wir sehen nämlich, daß von den einzelnen Geschöpfen Zellen oder Zellengruppen sich absondern und, unter günstigen äußeren Umständen, allmählich zu Geschöpfen derselben Art entwickeln. Diese Fortpflanzungsfähigkeit der Organismen ist aber an eine bestimmte Zeit ihres Daseins geknüpft (d. i. die Zeit der Reife) und sehr ungleich über die einzelnen Arten verteilt. Es gibt Geschöpfe, die in wenigen Tagen und Wochen eine ungeheure Nachkommenschaft hervorbringen, und andere, die zur Erzeugung eines einzigen Sprößlings eines Zeitraums von mehreren Monaten, selbst Jahren bedürfen. Während der Elefant in drei bis vier Jahren nur ein einziges Junges erzeugt, hat der Bandwurm oder eine Auster im Zeitraum eines Jahres etwa eine Million Junge produziert, ja die Nachkommen einer Blattlaus betragen nach einigen Wochen schon mehrere tausend Millionen, die einer Vorticelle (Infusionstierchen) sogar nach vier Tagen 140 Billionen, die der Bakterien unter Umständen noch mehr.

Soweit nun unsere Beobachtung reicht, ist die Neubildung der einzelnen Geschöpfe immer an die Existenz schon bestehender Lebensformen geknüpft (eine elterliche oder homogene Zeugung), und nirgends sehen wir ein organisches Formgebilde aus formlosem Materiale hervorgehen. Wo eine Zelle entsteht, da muß eine Zelle vorausgegangen sein, ebenso wie das Tier nur aus dem Tiere, die Pflanze nur aus der Pflanze entstehen kann; ohne Samen entsteht keine Pflanze, ohne Ei kein Tier, ohne Zelle keine Zelle (omne vivum ex ovo, omnis cellula e cellula). Von einer noch jetzt stattfindenden Urzeugung (Archigonie oder Autogonie, generatio spontanea oder aequivoca), d. i. einer Entstehung von Organismen ohne elterlichen Organismus, bloß durch Verbindung chemischer (organischer oder unorganischer) Substanzen, will die moderne Naturwissenschaft nichts wissen, denn wo auch immer ein solcher Fall von Urzeugung vorhanden schien, hat eine unbefangene Beobachtung und Prüfung bis jetzt immer das Unhaltbare dieser Anschauung mit Sicherheit ergeben.

Anders lagen ohne Zweifel die Verhältnisse in den frühesten Entwicklungsperioden unseres Erdballs. Als die lange Zeiträume hindurch herrschende ungeheure Hitze, welche jedes organische Leben ausschloß, sich allmählich ermäßigt und die Erdoberfläche sich so weit abgekühlt hatte, daß lebende Wesen auf ihr existieren konnten, werden nach der Lehre der meisten Naturforscher zu irgend einer Zeit durch Urzeugung das Protoplasma und die ersten einfachen Organismen ohne Organe entstanden sein, aus denen sich dann nach der Entwicklungslehre alle übrigen Organismen durch immer weitere Ausbildung entwickelt haben. Nach der Ansicht anderer Forscher (Thomson, Helmholtz) bedurfte es hierzu keiner Urzeugung; nach ihrer Hypothese besteht das organische Leben seit Ewigkeit im Weltall und gelangt durch kleinste im Weltraum schwebende keimfähige Organismen (Zellen, Sporen, Eier und Brut von Infusorien und anderen niederen Tieren) auf die verschiedenen Weltkörper, um hier, sobald sie die zur Existenz von Pflanzen und Tieren erforderliche Feuchtigkeit erlangt haben, durch weitere Entwicklung immer höhere Formen von Tieren und Pflanzen hervorzurufen. Mag nun die eine oder die andere Hypothese begründet sein, so viel wird jetzt von allen angenommen, daß gegenwärtig und schon seit sehr langer Zeit die Entwicklung neuer Organismen immer nur mit Hilfe von Zellen vor sich geht, die direkte Abkömmlinge von Urzellen sind; die Zeugung der Organismen ist immer eine elterliche oder homogene und kommt auf zweierlei Weise zu stande, nämlich entweder durch ungeschlechtliche (monogene) oder durch geschlechtliche (amphigone oder sexuelle) Fortpflanzung.

Die **ungeschlechtliche** oder **monogene Zeugung** ist ein verhältnismäßig sehr einfacher Vorgang; sie tritt als Selbstteilung, Knospenbildung, Keimknospenbildung und Keimzellen- oder Sporenbildung auf. Es besteht hier nur ein einziger Zeugungsstoff, der gewissermaßen dem befruchteten Ei gleicht und die Fähigkeit besitzt, sich ohne weiteres unter günstigen äußeren Verhältnissen in das neue Geschöpf zu verwandeln. Die geschlechtliche Zeugung, die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Tieren und Pflanzen, charakterisiert sich hingegen dadurch, daß der Keimstoff, der sich in das neue Geschöpf verwandelt und stets in besonderen eigentümlich gebauten Gebilden, den sog. Eiern, abgelagert ist, zu seiner Entwicklung der vorhergehenden Befruchtung bedarf, d. h. erst durch Einwirkung eines anderen, ebenso eigentümlichen organischen Stoffes, des Samens, zur Entwicklung angeregt wird. Mit der ungeschlechtlichen Zeugung, bei welcher eine solche Befruchtung zur Entwicklung des neuen Geschöpfes nicht nötig ist, verbindet sich der Vorteil einer größeren Nachkommenschaft; sie kommt bloß bei niederen Tieren und Pflanzen vor.

a) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Teilung, die einfachste Form der Fortpflanzung, kommt vorzugsweise bei niederen Tieren (Amöben, Korallentieren) vor. Hier ist die Masse für das neue Geschöpf mit allen seinen Eigenschaften am mütterlichen Körper schon vorhanden und wird nur durch Abschnürung, wobei der mütterliche Organismus in zwei oder vier oder noch mehr kleine Stücke zerfällt, zu einem oder mehreren neuen Organismen. Durch diesen einfachen Prozeß der Teilung pflanzen sich auch die Zellen fort, jene einfachen organischen Individuen, welche in sehr großer Zahl den Körper der allermeisten Organismen, auch den menschlichen, zusammensetzen.

b) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Knospen- oder Sprossenbildung ist außerordentlich weit verbreitet, besonders im Pflanzenreiche, seltener im Tierreiche (bei den Korallen, Hydromeduſen und manchen Würmern). Sie beruht ihrem Wesen nach darin, daß sich Elementarteile eines Organismus zu neuen Organismen umbilden. Hier sitzen also dem mütterlichen Organismus nicht wie bei der Zeugung durch Teilung die neuen Organismen schon fertig an, sondern dieser enthält Teile, aus denen sich neue Individuen nach und nach ohne Beeinträchtigung des Stammorganismus ent-

wickeln können. Wenn also ein Organismus eine Knospe treibt, so ist die letztere das Kind des ersteren; beide Individuen sind von ungleichem Alter und daher auch von ungleicher Größe und ungleichem Werte. Die Knospe kann sich vollkommen von dem elterlichen Organismus ablösen, oder sie kann mit diesem im Zusammenhang bleiben und einen Stock bilden, dabei aber doch ganz selbständig bleiben und die wesentlichen Eigenschaften des mütterlichen Organismus beibehalten.

c) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Keimknospenbildung kommt bei niederen Organismen, besonders bei den Pflanzentieren und Würmern vor und besteht darin, daß im Innern eines aus vielen Zellen zusammengesetzten Individuums eine kleine Zellengruppe (Keimknospen oder Polysporen) allmählich zu einem Individuum heranwächst, welches dem mütterlichen Organismus ähnlich wird und früher oder später aus diesem heraustritt.

d) Die ungeschlechtliche Zeugung durch Keimzellen- oder Sporenbildung kommt sehr allgemein bei den niederen Pflanzen (Kryptogamen) vor und besteht darin, daß nicht eine Zellengruppe, sondern nur eine einzelne Zelle sich im Inneren des zeugenden Organismus von den umgebenden Zellen absondert und sich erst weiter entwickelt, nachdem sie aus jenem ausgetreten ist. Sobald diese Keimzelle (Spore oder Monospore) das mütterliche Individuum verlassen hat, vermehrt sie sich durch Teilung und bildet so einen vielzelligen Organismus, der allmählich die erblichen Eigenschaften des mütterlichen Organismus erlangt.

Den Übergang von der ungeschlechtlichen Keimbildung zur geschlechtlichen Zeugung macht die sog. jungfräuliche Zeugung oder Parthenogenesis, wie sie vielfach bei Insekten vorkommt. Hier werden Eizellen fähig, zu neuen Individuen sich zu entwickeln, ohne des befruchtenden Samens zu bedürfen. Dabei können dieselben Eizellen, je nachdem sie befruchtet werden oder nicht, Individuen verschiedenen Geschlechts erzeugen, wie bei den Bienen. Bei letzteren entwickeln sich aus befruchteten Eiern weibliche Bienen, aus unbefruchteten aber männliche Bienen oder Drohnen. Die Arbeitsbienen sind weibliche Tiere mit verkümmerten Geschlechtsorganen, die Königin ist ein voll entwickeltes, zeugungsfähiges Weibchen. Die Parthenogenesis der Insekten kann man als einen Rückschlag der geschlechtlichen Fortpflanzung in die frühere ungeschlechtliche Fortpflanzung (welche die Stammeltern der Insekten besaßen) auffassen.

Die **geschlechtliche** oder **sexuelle Zeugung** (Amphigonie) ist die gewöhnliche Fortpflanzungsart bei allen höheren Tieren und Pflanzen, sowie beim Menschen. Während bei der ungeschlechtlichen Zeugung die abgesonderte Zelle oder Zellengruppe für sich allein im stande ist, sich zu einem neuen Individuum auszubilden, muß dieselbe bei der geschlechtlichen Fortpflanzung erst durch einen anderen Zeugungsstoff befruchtet werden; der befruchtende männliche Samen muß sich erst mit der weiblichen Keimzelle, mit dem Ei, vermischen, ehe sich dieses zu einem neuen Individuum entwickeln kann. Samen und Ei, die sich immer in besonderen Organen bilden, werden entweder von einem und demselben Individuum erzeugt (Zwitterbildung, Hermaphroditismus) oder von zwei verschiedenen, von einem männlichen und einem weiblichen Individuum (Geschlechtstrennung). — Die Zwitterbildung findet sich bei der großen Mehrzahl der Pflanzen (Monöcisten) und nur bei wenigen Tieren (Gartenschnecke, Blutegel, Regen- und anderen Würmern). Viele Zwitter (Hermaphroditen) können sich selbst befruchten, bei anderen dagegen zeigt sich schon ein Übergang zur Geschlechtstrennung, denn es ist eine gegenseitige Befruchtung zweier Zwitter notwendig, um die Eier entwicklungsfähig zu machen. Tierische Zwitter erzeugen an einer Stelle ihrer Geschlechtsdrüse Eier, an einer anderen Samen. Bei den meisten höheren Pflanzen enthält jede Blüte sowohl die männlichen Organe (Staubfäden, Staubbeutel) wie auch die weiblichen Organe (Griffel und Frucht-

knoten). — Die Geschlechtstrennung, die Verteilung des Fortpflanzungsgeschäftes auf zwei verschiedene Individuen, auf Mann und Weib, ist die allgemeine Fortpflanzungsart der höheren Tiere, sie findet sich nur bei einer geringen Anzahl von Pflanzen, den sog. Diöcisten (manche Wasserpflanzen, Weiden und Pappeln). Hierbei erzeugt das Individuum in sich nur einen von den beiden Zeugungsstoffen, entweder den männlichen (Samen oder Sperma bei den Tieren, Pollenkörner und Blütenstaub bei den Blütenpflanzen, Zoosporen oder Schwärmsporen und Spermatozoiden bei den Kryptogamen) oder den weiblichen (Eier oder Eizellen bei den Tieren, Embryobläschen bei den Blütenpflanzen, Eizellen bei den Blütenlosen). Die Befruchtung des Eies durch den Samen bei getrennten Geschlechtern kann entweder innerhalb des weiblichen Organismus (durch Begattung) zu stande kommen, oder dadurch daß außerhalb der Organismen der Samen mit den isolierten Eiern in Verbindung gebracht wird (wie bei der natürlichen und künstlichen Befruchtung der Fischeier). Immer ist aber bei der Befruchtung ganz unerläßlich, daß Samen und Eier in innige materielle Verbindung miteinander gebracht werden, wenn ersterer die letzteren entwicklungsfähig machen (zum Keimen bringen) soll.

Der Samen, das männliche Zeugungsmittel, entwickelt sich in den Samendrüsen oder Hoden erst zur Zeit der Geschlechtsreife (bei einigen Tieren nur in der Brunstzeit) und wirkt nur dann befruchtend, wenn sich in seiner eiweißreichen Flüssigkeit seine eigentlich wirksamen Bestandteile, die sog. Samentierchen (Spermatozoen), entwickeln. Diese mikroskopischen Körperchen sind nun aber keine Tiere, wie man lange Zeit hindurch irrtümlich annahm, sondern Zellen mit Fäden, und werden deshalb richtiger Samenfäden oder Samenkörperchen genannt. Sie sind bei den verschiedenen Tierarten einander ziemlich ähnlich, meist mit sehr großer Beweglichkeit versehen (doch erst nachdem der Samen durch andere Sekrete verdünnt und entleert wurde) und nur bei manchen Wirbellosen bewegungslos.

Das weibliche Zeugungsmittel, im Eierstock (Graaffschen Follikel) gebildet, ist die Eizelle oder das Ei, welches durch die ganze organische Welt hindurch in seiner Grundbildung das nämliche ist und nur durch nebensächliche Abweichungen in Form, Farbe und Größe sich verschieden zeigt. Es hat bei allen Tieren vor seiner Befruchtung ganz denselben Bau. In seiner ersten einfachsten Gestalt (als Primordialei) stellt nämlich das Ei eine kugelige, hautlose Zelle dar, deren weiches, schleimartiges, körniges, hauptsächlich eiweiß- und lecithinhaltiges Protoplasma (Dotter, Haupt- oder Bildungsdotter) einen blasenförmigen Kern (das Keimbläschen) und in diesem ein Kernkörperchen (Keimfleck) einschließt. Im Eierstocksfollikel (siehe weibliche Zeugungsorgane, S. 893) wird das Ei von einer strukturlosen, glashellen, ziemlich dicken Hülle umgeben (Dotter- oder Keimhaut, d. i. die Zona pellucida des Menschen und der Säugetiere), die weniger dem Ei als dem Follikelepithel angehört. Bei den meisten Eiern ist sie von zahllosen mikroskopischen Porenkanälchen durchbohrt, und bei vielen Tieren (hauptsächlich wirbellosen und Fischen, vielleicht auch bei den höheren Wirbeltieren) besitzt sie eine größere, für die Befruchtung bedeutungsvolle Öffnung (Mikropyle), durch die das Eindringen der Samenfäden in das Innere der Eizelle wesentlich erleichtert wird. In vielen Fällen treten um das eigentliche Ei, wie bei den Vögeln und den beschuppten Amphibien, noch auf

seinem Wege durch den Ausführungsgang nachträglich Umhüllungen, wie Neben- und Nahrungsdotter, Eiweiß, Schale hinzu. Die Lösung der reifen Eier aus ihrer Bildungsstätte im Eierstock, die auch ohne Befruchtung erfolgt, findet zu gewissen Zeiten, beim menschlichen Weibe zur Zeit der monatlich eintretenden Periode oder Menstruation, bei den Tieren während der Brunstzeiten statt, welche letzteren ein- oder mehrmals jährlich sich einstellen. Die Menge der gleichzeitig entleerten Eier schwankt von einem bis zu vielen Tausenden. Nur zur Brunstzeit ist im allgemeinen eine fruchtbare Begattung möglich; eine Ausnahme hiervon macht nur der Mensch, von dem jederzeit, auch in der Zwischenzeit zwischen den einzelnen Perioden, ein fruchtbarer Beischlaf vollzogen werden kann. Das Wesen der Befruchtung besteht nun darin, daß die Köpfe von einem oder mehreren Samenfäden in das Innere des reifen Eies eindringen. Dieses Eindringen geschieht, wie man wiederholt unter dem Mikroskope beobachtet hat, in allen den Fällen, wo eine Mikropyle direkt vorhanden ist, durch diese, in den übrigen Fällen durch aktives Einbohren der Samenfäden in und durch die Dotterhaut. Der Kopf des Samenfadens entspricht dem Zellkern, der Faden selbst dem Protoplasma einer Zelle (siehe S. 97 Gewebelehre), der Kopf bleibt nach dem Eindringen in das Ei erhalten, so daß das befruchtete Ei zunächst zwei Kerne besitzt, den ursprünglichen der Eizelle (den weiblichen) und den eingedrungenen (den männlichen). Bald nach dem Eindringen des Samenfadens in das Ei beginnt die Entwicklung desselben zum Embryo, und zwar mit Bildung zahlreicher Zellen durch fortschreitende Teilung der Eizelle, durch den sog. Furchungsprozeß. Der Kern einer jeden von diesen neugebildeten Zellen hat sowohl Elemente von dem weiblichen als von dem männlichen Zellkern in sich, so daß also eine jede Zelle des Embryo, des Kindes, ja des Erwachsenen ihr Erbteil sowohl vom Vater als von der Mutter in sich trägt. Aus diesen Zellen entstehen dann weiterhin durch verschiedenartige Ausbildung die einzelnen Organe des Embryos, wie weiter unten des näheren ausgeführt werden soll.

Die Entwicklung des befruchteten Eies zum Embryo geschieht in den meisten Fällen außerhalb des mütterlichen Organismus, bei einer gewissen Wärme (Brütung) und bei Sauerstoffzutritt. Denn in dem sich entwickelnden Ei finden ebenso wie im entwickelten Organismus Oxydationsprozesse statt, die Sauerstoff verzehren und Kohlensäure liefern. Der Verkehr der Gase mit der Atmosphäre oder dem gashaltigen Wasser geschieht durch die porösen Eihüllen hindurch. Die Bebrütung erfolgt entweder durch die Sonnenstrahlen oder wie bei den meisten Vögeln durch die äußere Wärme des mütterlichen Körpers (bei der künstlichen Bebrütung durch die Wärme eigenartiger Brütöfen). In vielen Fällen (der inneren Befruchtung) geschieht die Entwicklung innerhalb des mütterlichen Organismus (bei den Säugetieren und beim Menschen in der Gebärmutter). Die Sauerstoffzufuhr findet hierbei durch das sehr früh entwickelte Gefäßsystem des Embryo statt, welches an einer der Gebärmutterwand anliegenden Stelle des Eies ein Kapillarsystem bildet, das mit einem entsprechenden, starkentwickelten, mütterlichen Kapillarsystem (Mutterkuchen oder Placenta, siehe später) in unmittelbarer Berührung steht. Es findet auf diese Weise ein Übertritt von Sauerstoff aus dem Blute der Mutter in das des Embryo und von Kohlensäure auf umgekehrtem Wege statt; auch wird so der Übertritt von Nahrungs-

stoffen aus dem mütterlichen Blute in das kindliche vermittelt. Ist die Entwicklung des Embryo bis zu einem gewissen Grade gediehen, so wird das Ei aus dem mütterlichen Körper nach außen entfernt; dieser Vorgang heißt die Geburt, und mit ihm beginnt nun das selbständige Leben des neuen Individuums.

Generationswechsel. Bei den meisten Tier- und Pflanzenarten ist jede Generation im ganzen der anderen gleich, die Eltern sind ebenso den Großeltern wie den Kindern, wenn auch nicht ganz gleich, so doch ähnlich (nach dem Gesetz der ununterbrochenen oder kontinuierlichen Vererbung). Dagegen kommt es bei vielen niederen Tieren und Pflanzen vor, daß die Kinder den Eltern nicht ähnlich, sondern sogar sehr unähnlich sind, und daß erst die dritte Generation der ersten wieder ähnlich wird; die Enkel sind also den Großeltern gleich, den Eltern aber ganz unähnlich (d. i. das Gesetz der unterbrochenen oder latenten Vererbung). Nun ist es aber nicht immer bloß eine Generation, die so überschlagen wird, sondern in anderen Fällen auch mehrere, so daß also die erste Generation der vierten, siebenten u. s. w. gleicht, die zweite der fünften und achten, die dritte der sechsten und neunten und so fort. Bei den Blattläusen folgt auf jede geschlechtliche Generation eine Reihe von acht bis zwölf ungeschlechtlichen Generationen, die unter sich ähnlich und von der geschlechtlichen verschieden sind. Dann tritt erst wieder eine geschlechtliche Generation auf, die der letztverschwundenen gleich ist. Bei den der ungeschlechtlichen Generation angehörenden Individuen, die auch Larven, richtiger Ammen genannt werden und lange Zeit für besondere Tierformen, ja für Tiere ganz verschiedener Klassen und Ordnungen gehalten wurden, kommt ungeschlechtliche Zeugung und zwar durch Teilung oder Knospung vor. Der Generationswechsel wurde zuerst 1819 von dem Dichter Chamisso auf seiner Weltumsegelung bei den Salpen entdeckt.

Reifung und Lösung der Zeugungsmittel oder Geschlechtsprodukte (der Eier und des Samens). Die Fähigkeit der geschlechtlichen Vermehrung beginnt, sobald die Geschlechtsorgane ihre formelle Ausbildung erreicht haben, d. i. die Mannbarkeit oder Pubertät. Beim Menschen fällt dieselbe durchschnittlich zwischen das 14. und 18. Lebensjahr; natürlich haben Rasse, Klima, Lebensweise, Erziehung und manche andere Umstände Einfluß darauf. Übrigens darf man nicht glauben, daß der Eintritt der Geschlechtsreife nun auch sogleich den Kulminationspunkt der geschlechtlichen Leistungen bezeichne; dies ist durchaus nicht der Fall, erst nach und nach entwickelt sich das Fortpflanzungsgeschäft. Das Erlöschen der Zeugungsfähigkeit findet beim menschlichen Weibe in der Regel zwischen dem 45. und 50. Jahre, beim Manne nach dem 60. Jahre statt, doch erhält sich die Zeugungsfähigkeit bei vielen Männern weit länger. Zur Zeit der Geschlechtsreife geschieht die Reifung und Lösung der Zeugungsprodukte selbständig und ohne weitere Einwirkung von außen. Bei dem Weibe findet die Lösung wahrscheinlich zur Zeit der Menstruation, bei den Tieren zur Brunstzeit statt.

Die Erzeugung der höheren Tiere und des Menschen ist sonach ein fortschreitender, in einer Folge verschiedener Akte bestehender Hergang, der sich im wesentlichen in die folgenden vier Momente trennen läßt: 1. Das eigentliche Zeugen oder Befruchten, d. i. die Erweckung eines selbständigen Lebenstriebes im weiblichen Zeugungsstoffe, der dadurch vermittelt wird, daß Männliches und Weibliches in innige Berührung tritt (Begattung). Die Bedingung der Befruchtung ist die Einwirkung des reifen (Samenfäden enthaltenden) Samens auf das reife Ei, wobei nicht bloß eine einfache Berührung der Zeugungsstoffe stattfindet, sondern die Köpfe der Samenfäden wirklich in das Ei eindringen und zu einem der beiden Eikerne werden. Die Wirkung der Befruchtung, die beim menschlichen Weib meist im oberen Teil des Eileiters erfolgt,

ruft sowohl im Ei wie im weiblichen Körper auffällige Veränderungen hervor (siehe Schwangerschaft). — 2. Die Einsaat, d. i. die Versetzung des befruchteten Eies an eine Stelle (Brütestelle), wo es sich ungestört zu einem individuellen Organismus entwickeln kann. Beim Menschen wird das Ei aus dem Eierstocke durch den Eileiter in die Gebärmutter geschafft, die dasselbe bis zur vollendeten Entwicklung umschließt und ernährt. Man nimmt an, daß das menschliche Ei 3 bis 4 Tage nach der Befruchtung in der Gebärmutter anlangt. — 3. Die Brütung, d. i. die Entwicklung des Eies und der Frucht in der Gebärmutter. Die Dauer derselben ist beim Menschen ungefähr 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonate (40 Wochen oder 280 Tage). — 4. Die Geburt, d. i. die Trennung des ausgebildeten neuen Individuums vom mütterlichen Körper. Sie geschieht durch Zusammenziehungen der Gebärmutter, die mit mehr oder weniger Schmerzen (Wehen) verknüpft sind. Während der Geburt findet eine Zerreißung der Eihüllen und das Heraustreten des Kindes aus dem Ei statt. Nach dem Kinde werden dann noch die Eihüllen nebst dem abgestorbenen Mutterkuchen geboren (d. i. die sog. Nachgeburt).

Weibliche Zeugungsorgane.

Die Fortpflanzungsorgane der Frau liegen zum großen Teil geschützt und verborgen in der Becken- und Bauchhöhle und zerfallen, ihrer Tätigkeit und Verrichtung nach, in Keim bereitende (d. s. die beiden Eierstöcke), in denen der Zeugungsstoff, das Ei, gebildet wird und reift; in Keim leitende (d. s. die beiden Muttertrompeten oder Eileiter), die das zur Zeit der Menstruation vom Eierstock sich lösende reife Ei aufnehmen und das befruchtete Ei zur Gebärmutter leiten; in die die Frucht bildende Gebärmutter, wo das befruchtete Ei zum Kinde (Embryo, Fötus) ausgebildet wird; in die Begattungs- und die Frucht ausführenden Organe (Scheide und äußere Geschlechtsteile), durch welche die Begattung erfolgt und die reife Frucht aus dem mütterlichen Körper ausgeführt wird.

Die **Eierstöcke** oder **Ovarien** (ein rechter und linker Eierstock) sind zwei eiförmige, 5 bis 8 g schwere drüsenähnliche Körper von der Form und Größe einer etwas plattgedrückten Pflaume, die zu beiden Seiten der Gebärmutter im kleinen Becken liegen und durch einen sehnigen Strang, das sog. Eierstocksband, mit dem oberen Teil der Gebärmutter verbunden und in eine quer nach der Seitenwand des kleinen Beckens verlaufende Falte des Bauchfells, in die sog. breiten Mutterbänder, eingehüllt sind. Im Inneren eines jeden Eierstockes befinden sich in einem muskel- und nervenhaltigen Bindegewebslager zahlreiche kleinere und größere kugelige Bläschen bis zum Umfange einer Erbse eingebettet, die sog. Graaffschen Bläschen oder Follikel, die gewissermaßen die Eikapseln darstellen, innerhalb deren sich das eigentliche Ei befindet. Die Hülle dieser Follikel besteht aus einer gefäßreichen Bindegewebskapsel, die an ihrer inneren Oberfläche von einem mehrschichtigen Oberhäutchen ausgekleidet ist. Letzteres hat an einer Stelle einen Zellenhaufen (Keimscheibe), in dessen Mitte das Eichen eingelagert ist. Der Hohlraum des Follikels ist von einer klaren gelblichen, eiweißhaltigen Flüssigkeit (Follikelliquor) erfüllt. Diese Graaffschen Bläschen sind schon im Eierstocke des neugeborenen Mädchens vorhanden, jedoch noch sehr klein und unentwickelt; erst zur Zeit der Geschlechtsreife fangen sie an zu wachsen und immer mehr an die Oberfläche des Eierstocks hervorzutreten. Ihre Menge ist eine ganz enorme; man hat berechnet, daß der menschliche Eier-

stock in der ersten Zeit der Geschlechtsreife gegen 36000 Eier besitzt, so daß auf beide Eierstöcke etwa 72000 Eier kommen, von denen freilich nur die wenigsten zur vollen Ausbildung heranwachsen; die große Mehrzahl verkümmert und geht unentwickelt zu Grunde.

Das menschliche Ei (s. Fig. 15 S. 70), von Karl Ernst von Baer 1827 entdeckt, ist von dem Ei anderer Säugetiere kaum zu unterscheiden, da es nicht allein nach Form und Struktur, sondern auch nach Größe denselben sehr ähnlich ist. Es mißt ungefähr $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ Millimeter im Durchmesser, so daß man das Ei unter günstigen Umständen mit bloßem Auge eben noch als ein feines weißes Pünktchen wahrnehmen kann. Die Unterschiede, die zwischen den Eiern der verschiedenen Säugetiere und des Menschen wirklich vorhanden sind, bestehen also nicht sowohl in der uns erkennbaren Formbildung, sondern in feinsten Unterschieden der Form und chemischen Mischung, welche zu erforschen jenseit der Grenzen unserer jetzigen Hilfsmittel liegt. Vom Eintritt der Geschlechtsreife an bis zum Schwinden der Fortpflanzungsfähigkeit im Alter findet in den Eierstöcken eine nur durch die Schwangerschaft oder Krankheiten unterbrochene periodische Loslösung reifer Eier durch Bersten der Eierstocksfollikel (Eikapseln) statt, die unabhängig von der Begattung bei Frauen und Jungfrauen zur Zeit der monatlichen Periode stattfindet. Zur Zeit der Berstung vergrößern sich die Follikel durch Vermehrung des Liquors und treten als halbkugelförmige Höckerchen an der Oberfläche des Eierstockes hervor, bis sie endlich an der erhabensten und dünnsten Stelle zerplatzen und ihren Inhalt (das Eichen) in den Eileiter oder die Muttertrompete entleeren. Der geplatzte und entleerte Follikel schließt nun einen bei der Zerreißung ausgetretenen Blutstropfen in sich ein, und die Zellen des Oberhäutchens wuchern und füllen sich mit einem gelben Fette an, wodurch der sog. gelbe Körper gebildet wird. Dieser schrumpft bald zu einer unkenntlichen, zuweilen Blutkristalle enthaltenden Narbe zusammen. Auch von der Rißstelle der Eierstockshülle bleibt eine Narbe zurück, so daß die ursprünglich glatte Oberfläche der Eierstockshülle mehr und mehr uneben und höckerig wird.

Die **Eileiter** oder **Muttertrompeten** sind zwei häutige, etwas wellenförmig gewundene, 10 bis 16 cm lange Röhren, von denen die eine rechts, die andere links an der Seite der Gebärmutter so anhängt, daß sie über die Eierstöcke zu liegen kommen. Das innere Ende dieser Röhre steht durch eine kleine Öffnung mit der Gebärmutterhöhle in Verbindung, während das äußere, trichterförmige Ende mit einer offenstehenden und von Fransen umgebenen Mündung über dem Eierstocke seine Lage einnimmt. Zur Zeit der Berstung des Follikels legen sich nun die geschwollenen Fransen des äußeren Trompetenendes um den Eierstock so an, daß das reife Ei in die Höhle des Eileiters hineinschlüpfen kann.

Es kommt aber bisweilen vor, daß dieses Anlegen unvollständig geschieht und sich dann der Inhalt des geborstenen (Graafschen) Follikels statt in den Eileiter in die Bauchhöhle entleert, was dann eine bald vorübergehende partielle Bauchfellentzündung nach sich zieht. Die Wand der Muttertrompete besteht aus drei Häuten, von denen die innerste eine Schleimhaut mit Flimmeroberhaut, die mittlere eine Muskelhaut (zum größten Teil aus Ringmuskelfasern) und die äußerste eine gefäßreiche Bindegewebshaut ist. Die Wimpern der sehr faltigen Schleimhaut bewegen sich vom äußeren nach dem inneren Ende der Trompete zu und befördern dadurch das Ei in die Gebärmutter; die Muskelhaut kann hierbei durch ihre wahrscheinlich wurmförmigen Zusammenziehungen kräftig mitwirken. Bisweilen bleibt das befruchtete Ei in der Muttertrompete sitzen, anstatt in die Gebärmutter geschafft zu werden, und dann entsteht die sog. Eileiter- oder Trompetenschwangerschaft, die schließlich, wenn nicht rechtzeitig operative Hilfe erfolgt, zur Zerreißung der widernatürlich ausgedehnten Muttertrompete und damit zu einer tödlich verlaufenden Bauchfellentzündung führt.

Die **Gebärmutter** oder Mutter (Fruchthalter, Uterus) ist ein platter, birn- oder flaschenförmiger, in der Mitte des kleinen Beckens lagernder Körper mit einer Höhle in seinem Inneren, die seitlich mit den beiden Muttertrompeten und nach unten mit der Scheide in Verbindung steht (s. Tafel XXIII B, y auf S. 309). Den obersten Teil der Gebärmutter pflegt man „Grund", den mittleren „Körper" und den unteren „Hals" zu nennen; am letzteren, der zum Teil in die Scheide hineinragt, befindet sich der Muttermund als Eingang in die Gebärmutterhöhle. Die Wand der Gebärmutter besteht aus blaßrötlichem Muskelgewebe mit Längs-, Schräg- und Querfasern; die äußere Oberfläche ist vom Bauchfell überzogen, welches auf beiden Seiten der Gebärmutter eine aus zwei Platten bestehende und sich an die Seitenwand des kleinen Beckens ansetzende Verlängerung, das rechte und linke breite Mutterband, bildet. Im oberen Rande dieses Bandes liegt die Muttertrompete und gleich darunter das Eierstocksband. Die Wand der Gebärmutterhöhle ist von einer samtartig weichen, sehr gefäßreichen Schleimhaut (mit Flimmeroberhaut) bekleidet; die Schleimhaut des Körpers und Grundes birgt eine große Menge schlauchförmiger Drüsen (Uterindrüsen), die zur Zeit der Periode und Schwangerschaft sehr bedeutend anschwellen. Im Kanal des Mutterhalses enthält dagegen die Schleimhaut in Gruben größere und kleinere Schleimbälge, die einen zähen, glasartigen Schleim absondern. Von jeder Seitenfläche des Muttergrundes zieht sich ein Strang (das rechte und linke runde Mutterband), der wie die Gebärmutter ebenfalls aus Muskelsubstanz besteht, vorwärts durch den Leistenkanal zu den äußeren Geschlechtsorganen.

Zur Zeit der Menstruation und der Schwangerschaft erleidet die Gebärmutter mannigfache Veränderungen. Während der Periode vergrößert sie sich und wird weit lockerer, blutreicher und saftiger; die Schleimhaut rötet und verdickt sich, es stößt sich stellenweise ihr Oberhäutchen ab, und infolge von Zerreißung oberflächlicher, mit Blut stark gefüllter Haargefäße ergießt sich das Menstrualblut zunächst in die Gebärmutterhöhle und sodann durch den Muttermund nach außen. Nach der Periode treten die Teile rasch in ihre alten Verhältnisse zurück und es bildet sich ein neues Oberhäutchen. In der Schwangerschaft nimmt der Umfang und das Gewicht der Gebärmutter sehr bedeutend (um das 24- bis 30fache) zu und zwar besonders infolge der Vergrößerung und Neubildung der Muskelsubstanz. Zugleich wird aber auch die Schleimhaut dicker, weicher, lockerer und röter, ihre Gefäße dehnen sich aus und die Schlauchdrüsen vergrößern sich bedeutend; dies geschieht vorzugsweise da, wo sich das Ei anheftet und ernährt wird (d. i. der Mutterkuchen). Nach der Geburt des Kindes schwindet ein großer Teil der Muskelfasern, es entwickeln sich in ihnen reihenartig gelagerte Fetttröpfchen, die allmählich aufgesaugt werden, und auf diese Weise gehen die nun überflüssigen Muskelfasern durch fettige Entartung wieder zu Grunde.

Die **Scheide** oder Mutterscheide stellt eine häutige, plattzylindrische Röhre dar, welche sich in der Mitte des kleinen Beckens, zwischen Harnblase und Mastdarm, etwas gekrümmt von den äußeren Geschlechtsorganen zur Gebärmutter in die Höhe erstreckt und den Hals derselben so umfaßt, daß der untere Teil desselben (der Scheidenteil der Gebärmutter) mit dem Muttermunde in den Scheidengrund hineinragt. Die Wand der Scheide besteht aus einer äußeren oder elastischen Faserhaut, einer mittleren Muskelschicht mit queren und längsverlaufenden Fasern und aus einer inneren oder Schleimhaut mit zahlreichen Wärzchen, Schleimdrüsen, Nervenfasern und einem dicken Pflasterepithel. Der Hymen oder das Jungfernhäutchen,

eine kreis- oder halbmondförmige Klappe am Eingange der jungfräulichen Scheide, ist eine Verdopplung der Scheidenschleimhaut.

Die **äußeren Geschlechtsteile** oder Begattungsorgane, die ihre Lage rings um den Eingang in die Scheide haben, bilden die sog. weibliche Scham und bestehen aus den großen und kleinen Schamlippen, dem Kitzler oder der Klitoris, sowie dem Vorhof der Scheide, in welchem die Mündungen der Harnröhre und der Scheide sichtbar sind. In diesen Vorhof münden ferner eine Anzahl Drüsen, die zwei größten Bartholinsche Drüsen genannt. Ihr Sekret dient dazu, den Eingang der Scheide bei der Begattung schlüpfrig zu machen, und sie bewirken die nächtlichen Pollutionen, welche manche Frauen bei erotischen Träumen haben.

Die **Milch-** oder **Brustdrüsen** (Brüste) sind zwei an der vorderen Brustwand gelegene und durch eine furchenartige Vertiefung, den Busen, voneinander getrennte, halbkugelförmige Drüsen, die sich zur Zeit der Schwangerschaft bedeutend vergrößern und nach dem Gebären Milch zur Ernährung des Geborenen absondern. Jede dieser Drüsen besteht aus 15 bis 24, durch Zell- und Fettgewebe voneinander getrennten, rundlich-eckigen Lappen, die wiederum aus kleineren und kleinsten Läppchen zusammengesetzt sind; die letzteren werden von rundlichen Drüsenbläschen gebildet, die in Ausführungsgänge einmünden. Aus jedem Drüsenlappen entspringt durch den Zusammenfluß der Ausführungsgänge der kleineren Läppchen schließlich ein weiterer Gang, der Milchgang oder Milchkanal. Diese Milchgänge, 15 bis 24 an der Zahl, ziehen sich gegen die Brustwarze hin, schwellen unter dem Warzenhofe (d. i. der bräunliche Ring um die Warze) zu kleinen Aussackungen, den sog. Milchsäckchen oder Milchbehältern, an und treten dann, sich wieder verengend, in die Brustwarze selbst ein, an deren Spitze sie schließlich ausmünden. Beim Manne existieren nur unbedeutende Rudimente von den Brustdrüsen.

Die Frauenmilch wird in den ersten Tagen nach der Geburt Kolostrum genannt; sie ist zu dieser Zeit von anderer Beschaffenheit als oben (S. 344) geschildert wurde, nämlich grünlich gefärbt, schleimig und sehr reich an Eiweiß. Das Kolostrum geht allmählich, vom dritten oder vierten Tag an, in die gewöhnliche Milch über. Bisweilen sondern auch die Brüste Neugeborener eine milchähnliche Flüssigkeit ab (d. i. die sog. Hexenmilch), und ebenso die Brüste von Männern und männlichen Säugetieren (Bocksmilch).

Die **Brustdrüse**, die auch beim Manne und neugeborenen Kinde eine Anschwellung und Verhärtung erleiden kann, wird bei der Frau (zumal während der Schwangerschaft, des Wochenbettes und des Stillens) zuweilen der Sitz von schmerzhaften Entzündungen, Verhärtungen und Geschwülsten, die sich freilich in vielen Fällen durch eine verständige Pflege der Brüste verhüten ließen. Die Brustwarze, die von einer sehr feinen, rötlichen und mit vielen kleinen Hautwärzchen, sowie mit Talgdrüsen versehenen Haut bekleidet ist, einen großen Reichtum an Blutgefäßen und Muskelfasern besitzt und 14 bis 24 Milchausführungsgänge enthält, wird nämlich während des Stillens, besonders bei Erstgebärenden und bei Schwämmchen des Säuglings, häufig von Wundsein, kleinen schmerzhaften Schrunden, Rissen und Geschwüren befallen, aus denen das Kind bisweilen Blut aussaugt. Beim Anlegen des Kindes stellen sich dann gewöhnlich heftige Schmerzen ein, so daß die Wöchnerin in unausgesetzter Aufregung, in steter Angst vor dem Anlegen schwebt und durch die beständigen Schmerzen Schlaf, Appetit und Ernährung leiden. Diese Schrunden entzünden sich sehr leicht, da kleine Milchreste, Mundsekrete des Säuglings 2c. in ihnen zurückbleiben und faulen können. Durch Übertragung des Entzündungsprozesses auf die Milchgänge kann es sodann zur Entzündung einzelner

Drüsenlappen oder der ganzen Drüsen kommen. — Als schützende Maßregeln gegen die beim Säugen so häufig auftretenden Brustwarzenleiden kann man gegen Ende der Schwangerschaft Waschungen der Warze mit kaltem Wasser und spirituösen Flüssigkeiten vornehmen; stehen die Brustwarzen nicht gehörig hervor (sog. Hohlwarzen), so suche man in den letzten Schwangerschaftsmonaten ihre Erhebung durch häufiges Hervorziehen mit den Fingern oder mit Sauggläsern zu befördern. Beim Stillen selbst aber ist die größte Reinlichkeit und Sauberkeit sowie sorgsamer Schutz vor jedem Druck der Warze unerläßlich. Man trockne nach dem Stillen die Warze zunächst mit Watte ab, reinige sie sodann mit Wattebäuschchen, welche in steriles (also gekochtes) Wasser getaucht worden sind und trockne schließlich wieder ab. Sind die Warzen so klein, daß das Kind sie nur mit Mühe fassen kann, so setze man immer, bevor man das Kind anlegt, die Milchpumpe auf, wodurch die Warze herausgezogen wird und das Kind die ganze Warze sofort voll in den Mund nehmen kann. Sind die Warzen wund geworden, so verfahre man wie oben, lege aber in der Zwischenzeit (zwischen dem Säugen) mit 1%iger Borsäurelösung getränkte Wattebäuschchen auf, welche man durch Aufträufeln solcher Lösung feucht erhält. Vor dem Säugen ist die Warze dann mit Wasser zu reinigen. Bei einigermaßen stärkerer Entzündung der Warze und des Warzenhofes läßt man das Kind einige Tage lang nicht weiter an der kranken Brust saugen. — Der Warzenhof, der in der Schwangerschaft (gewöhnlich schon um die Mitte des dritten Monats) dunkler, breiter und mit hervorragenden Talgdrüsen besetzt erscheint, birgt unter seiner dünnen Haut die Milchbehälter, die sich zuweilen im Wochenbett bei Verstopfung der Warzenmündungen durch Anhäufung der Milch, die nach und nach eine butterige und käsige Beschaffenheit annimmt, zu faustgroßen, aber ungefährlichen Geschwülsten (Milchgeschwülsten oder Milchknoten) ausdehnen. Man pflegt diesen Zustand wohl auch als Milchbruch oder Galaktocele zu bezeichnen.

Die akute Entzündung der Brustdrüse, Brustentzündung oder die sog. „böse Brust" (Mastitis) kann zwar in jedem Lebensalter nach einer starken Quetschung (Schlag, Stoß) der Brust entstehen, befällt aber vorzugsweise stillende Frauen und nimmt bei diesen ihren Ausgang, wie eben beschrieben wurde, meist von einer unbeachteten oder vernachlässigten Schrunde der Brustwarze, in welcher Milchreste, Reste vom Mundsekret des Kindes ꝛc. faulen, indem der Entzündungsprozeß von dieser auf die Milchgänge fortschreitet und sich dann über einen oder mehrere Drüsenlappen ausbreitet. Dabei ist der gewöhnliche Verlauf der, daß an einer bestimmten Stelle die Brust anschwillt, von freien Stücken sehr schmerzhaft und gegen Berührung und Druck sehr empfindlich wird und die darüber liegende Haut sich rötet; unter mehr oder minder hohem Fieber, Appetitlosigkeit und heftigen bohrenden Schmerzen bildet sich dann ein Eiterherd (Brustabszeß) aus, der schließlich mit einer kleinen Öffnung nach außen aufbricht. Häufig verklebt die entstandene Öffnung wieder, so daß es zur Eiterverhaltung kommt, worauf sich dann andere neue Öffnungen bilden, und es können unter Umständen Monate vergehen, bis der Abszeß ordentlich ausheilt. Mitunter bricht auch der Eiter nach einem Milchgang durch, und es entsteht eine sog. Milchfistel, wobei sich aus der entstandenen Fistel Milch und Eiter entleeren. Was die Behandlung nach geschehener Infektion und Entzündung anbelangt, so kann man zuerst durch Hochbinden der Brust, Auflegen eines Eisbeutels auf die schmerzhaften Stellen versuchen, die Beschwerden zu lindern. Später sucht man die Eiterung durch Warmwasserkompressen, die mit einem wasserdichten Stoffe (Guttaperchapapier) bedeckt werden, oder durch warme Breiumschläge zu befördern. Rechtzeitige tiefe und große Einschnitte von seiten des Arztes sind wie bei allen derartigen Eiterungen schließlich das beste Mittel, den oben geschilderten langsamen Prozeß der Naturheilung ganz erheblich abzukürzen.

Die chronische, mit Verhärtung einhergehende Entzündung der Brustdrüsen gleicht in ihren Symptomen den Geschwulstbildungen und erfordert häufig, wie diese, eine operative Behandlung. Unter den Geschwülsten ist besonders der Brustkrebs hervorzuheben, der nur selten vor dem vierzigsten Lebensjahr auftritt und sowohl Frauen, die geboren und gestillt haben, als auch Jungfrauen befällt. Die Ursachen des Brust-

krebses, wie die des Krebses überhaupt, sind noch dunkel; mitunter läßt sich seine Entstehung auf einen erlittenen Stoß oder Schlag gegen die Brust, in anderen Fällen auf eine ererbte Anlage zurückführen. Er entsteht als ein harter, nicht immer schmerzhafter, schwer verschiebbarer Knoten in der Brust, der allmählich größer wird, mit der darüber liegenden Haut verwächst und sich schließlich in ein offenes, immer weiter um sich greifendes und stark jauchendes Geschwür verwandelt, welches, sich selbst überlassen, binnen ein bis drei Jahren zum Tode führt. **Heilung ist nur von einer möglichst frühzeitigen und gründlichen operativen Entfernung der Geschwulst zu erwarten**; je frühzeitiger und gründlicher dieselbe erfolgt, umso größer ist auch die Aussicht auf eine dauernde Heilung. Von sonstigen Geschwülsten der Brustdrüsen sind noch zu erwähnen die Hypertrophie, bei welcher die Brustdrüsen einen ganz enormen Umfang erreichen können, sowie das Fibrom und das Cystosarkom. Auch für sie gibt es keine andere Hilfe als die operative Beseitigung. Manche blutarme, nervenschwache und hysterische Frauen und Jungfrauen werden von einer sehr schmerzhaften Neuralgie der Brustdrüse (Mastodenie) gequält und durch sie Tag und Nacht mit einer ganz unnötigen Krebsfurcht erfüllt. Hochbinden der Brust, Bedecken derselben mit Watte, Einreibungen mit Chloroformöl und die Anwendung des elektrischen Stromes bringen meist Linderung. Hauptsache ist aber die Behandlung der vorhandenen Blutarmut und Nervenschwäche, mit deren Besserung gewöhnlich die lästigen Nervenschmerzen von selbst verschwinden.

Die männlichen Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane beim Manne lassen sich wie die der Frau, ihrer Tätigkeit und Verrichtung nach, einteilen: in Keim bereitende, d. s. die beiden, den Zeugungsstoff (Samen) bildenden Hoden; in Keimleiter oder Samenleiter, die den Samen aus den Hoden zu den den Keim aufnehmenden Organen oder Samenbläschen leiten; in die den Samen ausführenden (die Harnröhre) nebst ihren Anhangsdrüsen (Vorsteher- und Cowperschen Drüsen), und in das Begattungsorgan (die Rute). Ihre volle Wichtigkeit erlangen diese Organe erst zur Zeit der Geschlechtsreife, wo sie einen zur Befruchtung fähigen Samen bereiten und ausführen.

Die **Samendrüsen** oder **Hoden** sind zwei eiförmige, je 25 bis 30 g schwere Körper, die durch eine Scheidewand voneinander getrennt, rechts und links im Hodensacke hängen und ausschließlich und allein den Geschlechtscharakter des Mannes bestimmen; der Verlust dieser Organe (Kastration) vernichtet nicht nur das Zeugungsvermögen, sondern verwischt auch allmählich die übrigen charakteristischen Geschlechtseigentümlichkeiten des Mannes (weiblicher Habitus und weibliche Stimme der Kastraten). Der linke Hoden hängt meist etwas tiefer herab als der rechte. Die beiden Hoden sind von einer festen weißen Hülle umgeben und enthalten in ihrem Inneren eine große Menge vielfach gewundener Kanälchen (Samenröhrchen), von denen etwa drei zu einem birnförmigen Läppchen, deren es gegen 100 bis 250 gibt, zusammentreten. Man schätzt die Gesamtlänge sämtlicher Samenkanälchen, wenn dieselben vollständig aufgerollt würden, auf 500 bis 600 m. Der Inhalt der Samenkanälchen ist nach dem Alter verschieden; der Hauptsache nach besteht er immer aus Zellen. Im kindlichen Alter sind die Kanälchen sehr eng und mit kleinen hellen Zellen erfüllt; zur Zeit der Geschlechtsreife werden die Kanälchen weiter und die Zellen bedeutend größer. Diese Samenzellen enthalten einen oder mehrere Kerne, zeigen deutlich

Bewegungen und sind die Vorläufer der eigentlichen Samenfäden. Wahrscheinlich entstehen mehrere oder viele solcher Fäden in einer Zelle und zwar aus kernhaltigen ovalen Bläschen, deren jedes an dem einen Ende zum Schwanze des Samenfadens auswächst. Zuletzt zerfällt die Zelle, und die Samenfäden werden frei. An dem spitzen, dem hinteren Rande des Hodens zugekehrten Ende jedes Läppchens werden die Samenkanälchen mehr gerade und treten endlich zu 7 bis 15 weiteren Röhrchen (Ausführungsgängen) zusammen, die sich in den Nebenhoden, der als länglicher Strang am hinteren Rande des Hodens herabliegt, einsenken und hier schließlich zu einem einzigen Gange, dem

Samenleiter, zusammenfließen. Dieser, anfangs noch geschlängelt, später aber gestreckt verlaufende, zylindrische Kanal erstreckt sich rechts und links vom unteren Ende des Nebenhodens im Hodensacke und im Samenstrange (der außer dem Samenleiter die für die Hoden bestimmten Blutgefäße und Nerven enthält) nach aufwärts zum Leistenkanale in der Bauchwand, tritt durch diesen hindurch in die Beckenhöhle und hängt hier, unterhalb der Harnblase, ebensowohl mit den Samenbläschen wie mit der Harnröhre zusammen. Die Wand des Samenleiters ist aus einer Schleim-, einer Muskel- und einer Faserhaut zusammengesetzt; sie schafft durch ihre Zusammenziehung den Samen aus dem Hoden herauf in die Samenbläschen.

Die **Samenbläschen** stellen zwei kleine, platte, längliche Säckchen dar, die rechts und links im kleinen Becken zwischen der Blase und dem Mastdarm liegen und von denen ein jedes dem Samenleiter seiner Seite anhängt. Ihre Höhle ist durch Scheidewände in mehrere, aber zusammenhängende Fächer geschieden, ihre Wand ist wie die des Samenleiters zusammengesetzt. Ihre Schleimhaut sondert eine eiweißhaltige Flüssigkeit ab, so daß die Samenbläschen nicht bloß als Samenbehälter, sondern auch als Absonderungsorgane dienen. Das innere, engere und in den Samenleiter übergehende Ende jedes Samenbläschens bildet mit diesem den gemeinschaftlichen Ausführungsgang, der in den hintersten Teil der Harnröhre einmündet. An dieser Stelle ist die Harnröhre von der

Vorsteherdrüse oder **Prostata** umgeben. Diese in viel Muskelsubstanz eingehüllte, herz- oder kastanienförmige Drüse, die den Hals der Harnblase und das Anfangsstück der Harnröhre ringförmig umgibt, besteht aus einer graurötlichen, derben Masse, die aus 30 bis 50 traubenförmigen Drüsenabteilungen zusammengesetzt ist, die sich mit 12 bis 15 Ausführungsgängen in die Harnröhre, dicht neben den Mündungen der beiden Samenausführungsgänge, öffnen. Die Vorsteherdrüse sondert einen weißlichen, eiweißhaltigen Saft ab, der sich mit dem Samen vermischt. Im Alter erfährt die Prostata infolge einer chronischen Entzündung gar nicht selten eine beträchtliche Vergrößerung und Verdickung, wodurch die ringförmig umschlossene Harnröhre verengert und erheblichere Störungen im Harnausflusse hervorgerufen werden können (sog. Prostatahypertrophie). Vor der Vorsteherdrüse befinden sich dicht unterhalb der Harnröhre noch die beiden rundlichen erbsengroßen Cowperschen Drüsen, die Schleim absondern und in die Harnröhre ergießen.

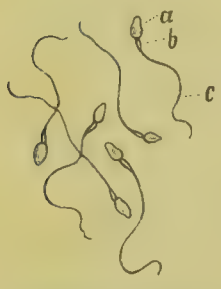
Das **Begattungsorgan** oder die **Rute** (Penis, männliches Glied) ist ein walzenförmiger, schwammiger (aus den drei Schwamm- oder Schwellkörpern zusammengesetzter) und anschwellbarer, sehr gefäßreicher Körper,

der mit zwei Schenkeln vorn am Becken angeheftet ist und an seiner unteren Fläche die Harnröhre trägt. Sein vorderes, sehr nervenreiches Ende, die Eichel, enthält die Öffnung der Harnröhre und wird von der leicht verschiebbaren Vorhaut mehr oder weniger vollkommen bedeckt. Die Schwammkörper bestehen aus weiten Blutadernetzen, durch deren Anfüllung mit Blut die Schwellung (Erektion) des Penis zu stande kommt.

Der ganze Vorgang der Erektion ist im wesentlichen ein reflektorischer: wenn durch erotische Vorstellungen oder mechanische Berührung der Genitalien auf gewisse im Rückenmark und Hirn gelegene Gefäßnervenzentren ein Reiz ausgeübt wird, so tritt auf dem Wege des Reflexes durch Vermittlung der Gefäßnerven eine plötzliche Erweiterung der zahlreichen kleinen, die Schwellkörper versorgenden Arterien ein, infolge deren mehr Blut in die letzteren einströmt, als zu gleicher Zeit aus den betreffenden Venen wieder abfließen kann — sämtliche Blutkörper der Schwellkörper werden strotzend mit Blut erfüllt, wodurch das Glied den für seine physiologische Bestimmung nötigen Grad von Schwellung, Starrheit und Härte erhält. Mit dem Nachlassen der reflektorischen Reizung verengern sich die Blutgefäße wieder, entledigen sich ihres überflüssigen Blutes, und damit kehren die Schwellkörper wieder in ihren gewöhnlichen Zustand der Erschlaffung zurück. — Die Vorhaut wird bei manchen Völkern (Juden, Kopten, christlichen Abessiniern, Mohammedanern, vielen afrikanischen Völkerschaften) teils aus religiösen, teils aus hygienischen Gründen bald nach der Geburt oder während der Knabenzeit durch Abschneiden oder Abreißen entfernt, d. i. die sog. Beschneidung oder Zirkumzision.

Der Samen besteht im reifen Zustande aus einer geringen Menge einer zähen Flüssigkeit und aus unzähligen kleinen, mit eigentümlichen Bewegungen begabten weichen Körperchen, die Samenfäden, Samentierchen oder Spermatozoen genannt werden (Fig. 134). Sie wurden 1677 von dem Leidener Studenten Johann Ham entdeckt. An jedem solchen Faden bemerkt man einen dickeren, abgeplatteten und birnförmigen Teil (den Kopf), ein Mittelstück und einen fadenförmigen Anhang (den Schwanz oder Faden), der in eine äußerst feine Spitze ausläuft. Die Samenfäden finden sich vorzugsweise in den Samenbläschen, Samenleitern und im unteren Teile des Nebenhodens, während im oberen Teile des letzteren und im Hoden selbst weniger solche Fäden als vielmehr Samenzellen angetroffen werden, aus denen sich aber später die Samenfäden (10 bis 20 in jeder Zelle) hervorbilden. Der entleerte Samen ist ein Gemenge von reinem Samen, Samenbläschen- und Prostatasaft, Schleim der Cowperschen Drüsen und der Harnröhre. Die Bewegungen der Samenfäden, infolge deren diese Fäden früher irrtümlich für Tiere erklärt wurden, kommen einzig und allein durch abwechselndes Zusammenkrümmen und Ausstrecken oder schlängelnde Bewegungen der fadenförmigen Schwänze zu stande und bestehen in lebhaften, schlängelnden Ortsbewegungen, wobei der Kopf immer vorangeht. Es fehlen diese Bewegungen im reinen Samen ganz oder fast ganz, weil derselbe zu konzentriert ist, dagegen treten sie im verdünnten und entleerten Samen deutlich auf. In den Genitalien weiblicher Säugetiere bewegen sie sich noch nach sieben oder acht Tagen. Diese Samenfäden sind das eigentlich Befruchtende, und zwar können nur sich bewegende Samenfäden befruchten, vorausgesetzt, daß sie mit dem reifen Ei in innigste unmittelbare Berührung kommen. Die Bildung der Samenfäden und des Samens hört zwar in der Regel im Alter auf, doch finden sich gar nicht selten auch bei den Sechzigern, Siebzigern, ja selbst bei Achtzigjährigen noch Samenfäden und selbst Zeugungsfähigkeit.

Fig. 134.



Samenfäden des Menschen, 400mal vergrößert (nach J. Ranke, Der Mensch). a Kopf. b Mittelstück. c Schwanz.

Begattung.

Mit der Beendigung der Geschlechtsreife (Mannbarkeit oder Pubertät) erwacht bei beiden Geschlechtern neben der Liebe zueinander der Drang zur Begattung und Fortpflanzung (zur geschlechtlichen Vereinigung, zum Beischlaf oder Koitus), und dies offenbart sich vornehmlich durch Erregung des Geschlechtstriebes und der Geschlechtsorgane. Leider verschieben nun aber viele diese Vereinigung nicht, wie es die Natur verlangt, bis zur Vollendung der Geschlechtsreife (zum 20. bis 24 Jahre), sondern nehmen dieselbe schon während des Reifens vor, und dies übt auf die Entwicklung und das Wohlbefinden des Körpers großen Nachteil aus, bedingt Nervenschwäche und frühzeitiges Altern und ist Grund zur Erzeugung schwächlicher und elender Kinder. Das frühzeitige Verheiraten (vor dem 20. Lebensjahre) mit seinen Nachteilen kommt vorzugsweise beim weiblichen Geschlechte vor; beim männlichen Geschlechte richten anderweitige Samenverluste (durch Pollutionen, Onanie) oder außerehelicher Beischlaf, wenn sie vor Beendigung der Reife stattfinden, großen Schaden an. Hat aber der Geschlechtstrieb mit Vollendung der Mannbarkeit seine höchste Stufe erreicht, so ist im allgemeinen seine Befriedigung für beide Geschlechter nicht allein instinktmäßiges Naturbedürfnis, sondern auch für die Gesundheit des Körpers und die Wohlfahrt des Geistes das Zuträglichste, indem dadurch ein Verirren der Sinnlichkeit auf andere Wege verhütet wird. Jedoch muß der Geschlechtstrieb, der beim Menschen nicht periodisch wie beim Tiere (in der Brunstzeit) eintritt, stets unter der Herrschaft der sittlichen Kraft und Vernunft stehen, so daß er beherrscht und selbst völlig unterdrückt werden kann. Um geschlechtliche Ausschweifungen, wie überhaupt jeden Mißbrauch der Geschlechtsorgane (Onanie) zu verhüten, ist das Hauptmittel eine körperliche und geistig-sittliche Kräftigung von Jugend auf; besonders die Ausbildung eines sittlich-festen Willens, also richtige Erziehung, einfache natürliche Lebensweise, Mäßigkeit im Alkoholgenuß, Ablenken von allen verführerischen Gedanken, Vermeiden von einseitiger Anstrengung des Geistes und der Phantasie, sowie von jeder anhaltend sitzenden Lebensweise, Sorge für gehörige Beschäftigung und Kräftigung des Körpers (durch Turnen, Schwimmen, Fußpartien, Spiele im Freien). Eltern und Erzieher haben also die Lebensweise und Beschäftigung ihrer Zöglinge, selbst die Kleidung, ebenso das Benehmen wie den Verkehr derselben mit anderen, genau zu überwachen und zu leiten, besonders aber alles fern zu halten, was Sinnlichkeit und Phantasie in geschlechtlicher Richtung anregen könnte (vorzeitiges Romanlesen, Tanzen, Besuch von Ballett, Zirkus, Gemäldegalerien, Antikenkabinetten u. dergl.). Übertriebene Prüderie ist freilich fehlerhaft; richtig erzogene Kinder müssen diese Verhältnisse als etwas ganz Natürliches betrachten können, und dürfen nicht vollkommen im unklaren über sie gehalten werden. Bei der Kleidung achte man darauf, daß die Hosen nicht zu eng sind, weil andauernder Druck auf die Genitalien leicht einen nachteiligen Reiz auf dieselben ausübt.

Was die **Ausübung des Beischlafes** in den zeugungsfähigen Jahren betrifft, so ist dieselbe, wenn sie in den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses gehalten wird, für den gesunden Organismus gesundheiterhaltend. Natürlich kann der

Koitus von Personen von kräftiger Konstitution und lebhafterem Temperament, die sich gut nähren und nicht anstrengend arbeiten, öfter ausgeübt werden als von solchen, die einen schwächlichen Körper haben, sich körperlich und geistig anstrengen und mit einer minder kräftigen Kost zufrieden sein müssen; bestimmte Zahlen in dieser Beziehung anzugeben, ist unmöglich, da die individuellen Verhältnisse überaus verschieden sind[1]). Die Enthaltung vom Beischlafe während der Jahre der Reife zieht beim Manne, zumal bei kräftigen, lebhaften, gut lebenden und sich nicht sehr anstrengenden Personen, zuweilen unangenehme Folgen nach sich, die anfangs als unwillkürliche Samenentleerungen, später in allmählich zunehmender Impotenz sich zeigen, zu denen sich oft noch Schmerzen in den Hoden und Samensträngen gesellen. Beim weiblichen Geschlechte werden als Folgen angegeben Bleichsucht, Hysterie, Gemütsstörungen; bei weitem in den meisten Fällen beobachtet man aber bei beiden Geschlechtern überhaupt keine Folgen von Unterlassung des Beischlafes. — Die Ausübung des Beischlafes im Greisenalter ist ebenso wie in der Zeit vor der Pubertät in hohem Grade verderblich. Der Greis wird dadurch zu früh in die Arme des Todes geführt, und der Jüngling frühzeitig zum Greise. Die übermäßige Ausübung des Beischlafes bringt weniger wegen des Verlustes an Samen als wegen der Überreizung des Rückenmarks und Gehirns Schaden und kann Gemütsverstimmung neben frühzeitiger Impotenz erzeugen. Der Beischlaf tritt dann aus den Schranken der Mäßigkeit und des wahren Bedürfnisses heraus, wenn die Erektion des Gliedes erzwungen werden muß, wenn jene während der Begattung aufhört, wenn ferner bis zur Ausspritzung des Samens eine ungewöhnlich lange Zeit nötig ist, und wenn nach der Begattung anstatt erquickender Ruhe ein unruhiger Schlaf, Kopfweh und Ermattung folgen. Das Weib kann ohne Schaden für seine Gesundheit weit öfter den Beischlaf ausüben als der Mann; geschieht dies aber zu häufig, dann zeigen sich, außer den örtlichen Leiden an den Geschlechtsorganen und Störungen der Periode, auch bei ihm nervöse Erkrankungsformen.

Die Samenentleerung und der Monatsfluß.

Die unwillkürlichen nächtlichen Samenentleerungen oder Pollutionen, welche sich beim Jünglinge und Manne mit Erektion des Gliedes, oft unter Träumen wollüstiger Art, etwa alle zwei bis vier Wochen einzustellen pflegen, sind, wenn sie nicht allzuoft erscheinen, nichts weniger als etwas Krankhaftes oder sonstwie Bedrohliches. Sie müssen vielmehr als eine Art notwendiger Entleerung des in größerer Menge angesammelten Samens gelten, nach welcher die zuvor gesteigerte geschlechtliche Reizbarkeit für einige Zeit schwindet. Den zu häufigen Pollutionen, die Schwächung des Körpers und Geistes mit großer Nervenreizbarkeit und Gemütsverstimmung nach sich ziehen können, und welche bisweilen, als sog. Samenfluß oder Spermatorrhöe, auch am Tage und beim Stuhlgang sich einstellen, begegnet man am besten durch knappe, reizlose Diät (zumal des Abends), Vermeidung von Bier, Wein, Tee und Kaffee, dafür Milch oder Wasser; sparsame und zeitige Abendmahlzeiten und weniges Trinken vor dem Zubettegehen; man gehe nur müde und schläfrig (infolge von Turnen oder kräftigem Abarbeiten, Schwimmen und Laufen) zu Bette; das Lager sei kühl, in großem, luftigem Zimmer, mit harter Matratze oder Strohsack und leichter Decke; es werde die Rückenlage vermieden: man lasse sich zeitig wecken und stehe sogleich nach dem Erwachen auf. Natürlich muß, zumal des Abends, alles unterlassen werden, was auf die Phantasie und den Geschlechtstrieb erregend wirken könnte, dagegen das getan werden, was Geist und Körper ernsthaft in Anspruch nimmt. Da zuweilen Druck auf die Samenbläschen durch die mit Urin gefüllte Harnblase und den vollen Mastdarm

[1]) Ähnlich verhält es sich natürlich auch mit den Angaben, das Alter beim Heiraten betreffend, insofern als es Menschen von früher oder später Entwicklung gibt, für welche die gegebenen Mittelzahlen nicht genau passen.

die Ursache von Pollutionen ist, so soll man (wie gesagt) des Abends wenig oder gar nicht trinken, sowie auf gehörige und leichte Stuhlentleerung halten. Bei hartnäckiger Dauer und allzuhäufigen Pollutionen ziehe man einen Arzt und nicht etwa populäre Schriften zu Rate. Junge Männer, die früher Onanie getrieben haben, sind über Pollutionen, zumal wenn diese sich häufiger einstellen, oft ganz verzweifelt; jedoch insofern mit Unrecht, als der Samenverlust an sich ohne große Bedeutung ist und durch nahrhafte Kost (besonders durch Milch, Mehlspeisen, Fleisch) leicht ersetzt werden kann. Sehr häufig sind übrigens junge Männer, welche über allzuhäufige Pollutionen klagen, nicht nur Onanisten gewesen, sondern sind es immer noch, haben also vor allem diese üble Gewohnheit abzulegen.

Der **Monatsfluß** oder die Menstruation (Regel, Periode, Menses oder Katamenien, monatliche Reinigung oder Veränderung, auch wohl als „Blut" oder „Unwohlsein" bezeichnet) ist ein bei Mädchen und Frauen in den Jahren der Reife und Zeugungsfähigkeit periodisch alle dreieinhalb bis vier Wochen eintretender, mit Schleim vermischter Blutabgang aus den Geschlechtsorganen, der mit der Lösung und dem Austritte eines reifen Eichens aus dem Eierstocke in den Eileiter einhergeht. Die Menstruation ist somit der sichtbare Ausdruck dafür, daß es in der Werkstatt des Eierstocks in normaler Weise tätig hergeht. Das Menstrualblut, welches dunkler, schleimiger, konsistenter und weniger gerinnbar als anderes Blut ist, kommt aus der Schleimhaut der Gebärmutter, deren feine Gefäßchen zur Zeit der Periode bedeutend mit Blut überfüllt sind und an vielen Stellen bersten; die Schleimhaut selbst, die jetzt ihr Flimmerepithel verliert, ist dabei dicker, aufgelockert, dunkelrot gefärbt, mit deutlicher sichtbaren Drüsen versehen. Fast immer gehen der Menstruationsblutung mehr oder weniger deutliche Vorboten voraus, wie Abspannung und Verstimmung, Ziehen in den Schenkeln, Kreuzschmerz, Schwellung und Wärmegefühl in den äußeren Genitalien, Brechneigung und Leibschmerz. Die Blutung verschwindet in der Regel ebenso allmählich, wie sie eingetreten, indem das Blut spärlicher austritt und sich nach und nach immer mehr mit Schleim vermischt, bis endlich eine einfache Schleimabsonderung den ganzen Vorgang beschließt. Die Dauer des Blutabganges ist bei verschiedenen Personen verschieden, bei den meisten hält er etwa vier bis fünf Tage an, doch auch nur einen bis zwei oder sogar acht Tage. Die Menge des abgehenden Blutes schwankt zwischen etwa 100 bis 250 g. Das erste Erscheinen der Menstruation, das nicht selten mit mannigfachen Beschwerden verbunden ist, naturgemäß aber ohne alle krankhaften Zufälle stattfindet, fällt in den gemäßigten Klimaten in das 13. bis 20. Lebensjahr, in den heißeren in den Anfang, in den kälteren in die Mitte oder gegen das Ende dieses Lebensabschnittes. Wie man sich beim ersten Erscheinen der Periode zu verhalten hat, ist schon früher erwähnt worden. Bei eintretender Schwangerschaft verschwindet die Menstruation entweder sogleich und völlig, was der gewöhnlichere Fall ist, oder sie kehrt während des ersten Monats nach stattgefundener Empfängnis noch einmal, aber schwächer, zurück, hört dann auf und stellt sich meist erst nach Beendigung des Säugens (bisweilen aber auch schon während desselben) wieder ein. Abgesehen von Unterbrechungen des Menstrualflusses durch Schwangerschaft, Säugen und (seltener) durch Krankheiten besteht derselbe so lange, als die Zeugungsfähigkeit des Weibes dauert, und verschwindet naturgemäß erst mit dieser für immer, gewöhnlich um die Mitte oder den Ausgang der vierziger Jahre. Störungen in der Menstruation werden, gewöhnlich meist mit Unrecht, als Ursachen mannigfacher Krankheitszustände angesehen; umgekehrt verhält sich in der Regel die Sache: Krankheiten sind schuld an der Menstruationsstörung, und deshalb ist es auch meist unnütz oder gar schädlich, die durch die Krankheit unterdrückte Menstruation durch wirksame Arzneien mit Gewalt wieder herbeischaffen zu wollen.

Bei Beurteilung des Monatsflusses ist eine Menge von Einflüssen und Umständen (wie die Lebensweise, das Alter, Beruf und soziale Stellung, das Allgemeinbefinden ꝛc.) zu berücksichtigen, denn die Menge des dabei abgehenden Blutes, die Dauer des Flusses, die Zeit des Eintretens und Aufhörens in bestimmten Lebensjahren sind bei den einzelnen Individuen und Ständen (je nach Konstitution, Erziehung, Körperarbeit, Wohlleben u. s. w.) sehr

verschieden. Äußere Einflüsse (z. B. Erkältungen, Diätfehler, starke Körper- und Gemütsbewegungen und Erhitzungen, sinnliche Eindrücke, Arzneimittel), sowie Krankheiten stören die Menstruation oder bringen sie ganz zum Aufhören. Von einem krankhaften Monatsflusse kann man nur dann sprechen, wenn ein bedeutendes Übermaß desselben (zu oft, zu lange oder zu viel Blutverlust), oder ein mit stärkeren Schmerzen verbundener Monatsfluß vorhanden ist. Da die Menge des Blutes bei manchen Frauen sehr klein ist, ohne daß dies mit sonstigen Krankheitserscheinungen oder Unfruchtbarkeit verbunden wäre, so kann man von krankhafter Verminderung nur sprechen, wenn der Monatsfluß zuerst reichlich oder von mittlerer Stärke war und plötzlich, unter Beschwerden viel spärlicher wird oder (ohne eingetretene Schwangerschaft) ganz aufhört. Das längere Ausbleiben der Menstruation ohne vorausgegangene Empfängnis wird als Amenorrhöe, der übermäßig starke Monatsfluß als Menorrhagie bezeichnet. In allen diesen Fällen ist ein Arzt zu Rate zu ziehen, der nicht bloß den kranken Körper im allgemeinen, sondern speziell die Geschlechtsorgane genau zu untersuchen versteht, und dem die Kranke die Untersuchung nicht verweigern darf, wenn sie Heilung wünscht und bedeutenderen Beschwerden entgehen will. Bei heftigen Schmerzen im Unterleib kurz vor und zu Anfang der Periode (d. s. die sog. Blutkrämpfe, Leibkrämpfe, Dysmenorrhöe oder Menstrualkolik) nützen am meisten ruhiges und horizontales Liegen, Wärme auf die schmerzende Stelle (als warme Breiumschläge, Wärmflasche, Wärmsteine, heiße Sandkissen, gewärmte Tücher) und warme Klistiere. Bisweilen liegt der Menstrualkolik eine angeborene oder erworbene Verengerung des Muttermundes zu Grunde, und in solchen Fällen kann nur von der mechanischen Erweiterung des Muttermundes radikale Hilfe erwartet werden. — Das vollständige Aufhören der Periode während der sog. Zeit des Wechsels (klimakterisches Alter, kritisches Alter, Matronenalter, Menopause, Wechseljahre, Klimakterium) fällt gewöhnlich zwischen das 45. und 50. Jahr und vollzieht sich entweder allmählich oder plötzlich, mit oder ohne vorausgehende Beschwerden; zu den letzteren gehören namentlich fliegende Hitze, Schwindelanfälle, Unruhe, Schlaflosigkeit und Aufregung, Übelkeit und Brechneigung, Appetitlosigkeit, oft auch Angstanfälle, gedrückte Gemütsstimmung, allgemeine Nervosität. Fleißige Bewegung im Freien, eine leichtverdauliche reizlose Diät, gehörige Hautpflege und Regulierung der Darmfunktionen (durch Klistiere und milde Abführmittel) helfen am ehesten über diese Beschwerden hinweg, deren Dauer meist ein oder mehrere Jahre beträgt.

Die Schwangerschaft.

Die Schwangerschaft beginnt mit der Befruchtung des reifen Eies durch reifen Samen im mütterlichen Organismus und endet mit der Ausstoßung der ausgebildeten Frucht durch die Geburt. Sie hat bei regelmäßigem Verlaufe eine Dauer von 9 Sonnen- oder 10 Mondesmonaten (von 40 Wochen oder 280 Tagen), doch kommt nicht selten auch eine Verkürzung derselben bis auf 260 und eine Verlängerung bis auf 300 (wohl nie über 320 Tage) vor. Die Dauer der Schwangerschaft berechnet man selbstverständlich nicht nach dem Tage der Befruchtung des Eies, der nicht sicher bekannt ist, da man nicht genau weiß, wann die Samenfäden in das Ei eindringen. Man vermutet, daß dies zuweilen erst eine Anzahl von Tagen nach der befruchtenden Begattung der Fall sei. Es ist vielmehr hergebracht, dieselbe von dem der Empfängnis zunächstgelegenen Monatsflusse an zu berechnen, und zwar dauert sie von dem zuletzt dagewesenen Monatsflusse an etwa 280 Tage, d. h. sie endet ungefähr an dem Tage, wo das Weib, wäre es nicht schwanger geworden, zum zehntenmal die Menstruation bekommen haben würde. Das befruchtete Ei entwickelt sich in der Regel innerhalb der Gebärmutterhöhle (Gebärmutter-

schwangerschaft), doch kann es auch auf seinem Wege zur Gebärmutter aufgehalten werden und sich dann außerhalb der Gebärmutter (Extrauterinschwangerschaft), und zwar in der Bauchhöhle (Bauchschwangerschaft) oder in der Muttertrompete (Eileiter- oder Trompetenschwangerschaft), mehr oder weniger vollständig entwickeln und sich hier nach seinem Absterben abkapseln, einschrumpfen, verfetten und verkalken (Lithopädion oder Steinkind), in welchem Falle es jahre-, selbst jahrzehntelang ohne besondere Beschwerden als fremder Körper in der Bauchhöhle herumgetragen werden, manchmal aber auch die bedrohlichsten und gefährlichsten Zufälle erregen kann. Durchläuft das Ei seine Entwicklungsphasen bis dahin, daß der Fötus in ihm deutlich erkannt werden kann (wenn auch durch Mißbildung verunstaltet), so nennt man die Schwangerschaft eine wahre, während mehr oder weniger weit gediehene Entartungen des Eies (Molen) die falsche Schwangerschaft bedingen. Entwickelt sich nur ein Fötus im Mutterleibe, dann heißt eine solche Schwangerschaft eine einfache im Gegensatz zur mehrfachen Schwangerschaft, bei welcher zwei, in selteneren Fällen drei, vier, selbst fünf Früchte von einer Mutter gleichzeitig entwickelt werden.

Eine solche mehrfache Schwangerschaft kommt entweder dadurch zu stande, daß statt eines Eierstockfollikels mehrere gleichzeitig platzen, mehrere Eier befruchtet werden und sich zusammen in der Gebärmutter weiter entwickeln, oder dadurch, daß in einem Eierstocksfollikel mehrere Eier enthalten sind, die nach dem Platzen des Follikels gemeinschaftlich befruchtet werden, vielleicht auch dadurch, daß ein Ei mehrfache Keime enthält oder der einfache Keim durch Spaltung zur Bildung mehrfacher Früchte Veranlassung gibt. Am häufigsten kommen Zwillinge vor; man rechnet durchschnittlich eine Zwillingsgeburt auf 89 Geburten, während eine Drillingsgeburt auf 7—8000, eine Vierlingsgeburt auf ungefähr 370000, eine Fünflingsgeburt auf mehrere Millionen einfacher Geburten kommt. Zwillinge ungleichen Geschlechtes kommen am häufigsten vor, seltener sind Zwillingsknabenpaare, noch seltener Zwillingsmädchenpaare. Mütter im Alter von 30 bis 35 Jahren bringen am häufigsten Zwillinge zur Welt; in manchen Familien besteht eine erbliche Anlage zu mehrfachen Schwangerschaften, auch scheint es, daß ältere Männer mit jungen Frauen am häufigsten Zwillinge zeugen. Zwillinge sind gewöhnlich kleiner und schwächlicher als andere Neugeborene, sind auch häufig sehr ungleich entwickelt. Drillinge und Vierlinge kommen meist noch schwächer entwickelt zur Welt und haben nur geringe Aussicht auf Weiterleben.

Durch die Geburt in der 38. bis 40. Schwangerschaftswoche wird eine reife Frucht geboren: eine unreife Frucht heißt dagegen eine Fehlgeburt oder Abortus (auch Unrichtiggehen, Schiefgehen, Fausse couche), wenn sie noch nicht 28 Wochen alt und unfähig zum Fortleben ist, oder eine Frühgeburt, wenn sie nach der 28. Woche geboren wird und fortzuleben im stande ist.

Die Ursachen einer solchen Fehl- oder Frühgeburt sind sehr mannigfaltige und entweder im mütterlichen Körper oder in dem Ei (der Frucht) oder in äußeren Einflüssen begründet. Alle schweren, besonders fieberhaften Krankheiten der Mutter, wie Typhus, Pocken, Scharlach, Lungenentzündung, Ruhr u. a., sowie manche chronischen Krankheitsprozesse, insbesondere die Syphilis, können Abortus hervorrufen; ebenso führen krankhafte Zustände der Gebärmutter selbst, wie chronische Entzündungen ihrer Schleimhaut, Knickungen, Polypen und andere Neubildungen der Gebärmutter, leicht zur vorzeitigen Unterbrechung der Schwangerschaft. Dasselbe gilt von den angeborenen und erworbenen Abnormitäten des Eies und der Eihäute

(Fehler des Nabelstranges, Entartungen der Eihäute und des Fruchtkuchens u. dergl.).

Zu den äußeren mechanischen Einwirkungen, die die vorzeitige Ausstoßung des Eies bewirken und deshalb von den Schwangeren gemieden werden müssen, gehören heftigere Erschütterungen des Körpers (durch Fall, Stoß und Schlag auf den Leib, Springen, Tanzen, Reiten, Fehltritte, Fahren auf holprigen Wegen, Heben schwerer Gegenstände, roh ausgeübten Beischlaf, heftiges Erbrechen und Husten), sowie übermäßiges Schnüren; ebenso können der Mißbrauch erhitzender Speisen und Getränke, langes Fasten und Nachtwachen, heftige Gemütserschütterungen, der Mißbrauch von Bädern und stärkeren Abführmitteln den Zusammenhang zwischen Mutter und Kind lockern und damit Anlaß zur Fehlgeburt geben. Der Beginn der vorzeitigen Unterbrechung der Schwangerschaft gibt sich in der Regel durch Kreuzschmerzen und Gebärmutterblutungen zu erkennen und erfordert unter allen Umständen die rechtzeitige Einholung ärztlichen Rates. Jede Frau, die eine Fehl- oder Frühgeburt erleidet, muß dieselben Verhaltungsmaßregeln befolgen, die weiter unten beim Wochenbett ausführlich angegeben sind, wenn anders sie vor schwerer Krankheit sicher bewahrt bleiben will.

Die Schwangerschaft ruft bei naturgemäßem Verlaufe eine Reihe bestimmter *Veränderungen* sowohl im befruchteten Ei wie im mütterlichen Körper hervor, welche jedoch nicht hinreichen, um sie vor der Hälfte ihrer Dauer mit absoluter Sicherheit zu erkennen. Dann, in der zweiten Hälfte, sind die *Bewegungen* und die durch die Bauchdecken hindurch hörbaren *Herztöne* des Kindes die einzigen Zeichen, die eine Schwangerschaft mit vollständiger Sicherheit erkennen lassen. Die sonst noch auffälligen Erscheinungen sind: *Ausbleiben der Periode*, zuweilen Verdauungsstörungen, vorzüglich Ekel und Erbrechen (von wässeriger Flüssigkeit, besonders des Morgens und in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten), mannigfache Gelüste, Bleicher- und Magerwerden zu Anfang, dagegen Zunahme an Stärke in der späteren Zeit der Schwangerschaft, gelbliche Flecken in der Haut (im Gesicht), *Anschwellung des Bauches* (mit Erhebung des Nabels und schwärzlicher Linie am Unterleib), *Vergrößerung* und *Straffwerden der Brüste* (besonders mit Dunklerwerden des bräunlichen Warzenhofes und mit Anschwellung der Drüsen desselben), Empfindungen und Folgen des Druckes der vergrößerten Gebärmutter auf die Harnblase und den Mastdarm, Anschwellung der Beine sowie Atmungsbeschwerden. Man pflegt die letztgenannten Erscheinungen als *wahrscheinliche* Schwangerschaftszeichen zu bezeichnen, ganz *sichere* sind, wie nochmals hervorgehoben sei, nur das Hören der kindlichen Herztöne sowie die von außen deutlich fühlbaren Kindsbewegungen. Zwillingsschwangerschaften lassen sich nur dadurch sicher erkennen, daß man die Herztöne beider Fötus deutlich getrennt voneinander wahrnimmt. Über die Veränderung, welche die Gebärmutter während der Schwangerschaft erfährt, ist das Wichtigste schon oben erwähnt worden. — Die Zeit der *Schwangerschaftsdauer*, namentlich die Zeit der Niederkunft, berechnet man, wie oben erwähnt, nach dem Tage des Eintritts der letzten Menstruation und zwar auf folgende Weise: man rechnet von diesem Tage drei ganze Kalendermonate zurück und zählt dann sieben Tage hinzu, so ist der so gefundene Tag annähernd derjenige, an dem die Niederkunft zu erwarten steht, denn man hat den 280. Tag nach der letzten

Menstruation in abgekürzter Weise berechnet. Wenn der Termin der letzten Menstruation nicht bekannt ist, so richtet man sich nach dem Zeitpunkt der ersten von der Mutter wahrgenommenen Kindsbewegungen, deren erstes Auftreten gewöhnlich in die 20. Woche fällt, und rechnet von ihm ab noch 20 Wochen bis zur Niederkunft. Behufs schneller Berechnung des Termins der Entbindung hat man auch sog. Schwangerschaftskalender aufgestellt.

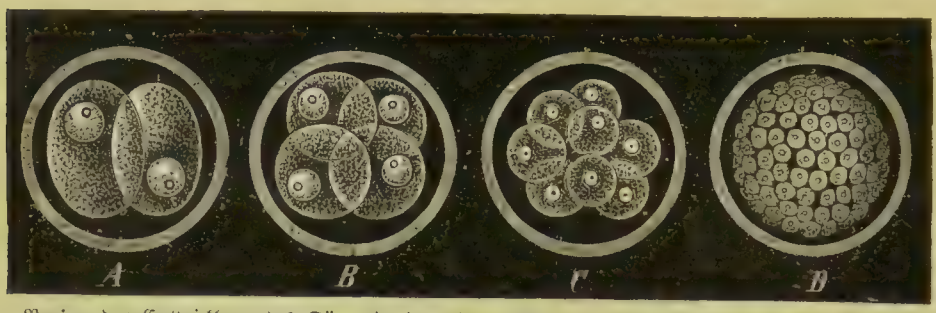
Die Umbildung, die das befruchtete Ei zu durchlaufen hat, ehe sich aus ihm die Frucht nach und nach entwickelt, geschieht vom Anfang an beim Menschen ganz ebenso wie bei den Säugetieren. Es beginnt nämlich die Fruchtentwicklung damit, daß der Inhalt der Eizelle dem Prozeß der Dotterfurchung oder Dotterzerklüftung unterliegt, wobei aus dem Keimfleck (Kernkörperchen) zwei neue Kernkörperchen und ebenso aus dem Keimbläschen (Zellkern) zwei neue Zellkerne entstehen. Hierauf schnürt sich das kugelige Ei dergestalt in zwei Hälften ab, daß jede Hälfte einen der beiden Kerne nebst Kernkörperchen umschließt. So sind aus der einfachen Eizelle innerhalb der ursprünglichen Zellmembran (durchsichtige Zone) zwei Zellen geworden, jede mit ihrem Kern versehen. Diese Zellteilung wiederholt sich fort und fort, so daß aus zwei vier, aus vier acht, aus acht sechzehn Zellen u. s. w. werden. Schließlich entsteht aus der fortgesetzten Teilung oder Furchung eine maulbeerförmige Kugel (Morula), die aus sehr zahlreichen und kleinen Kugeln, kernhaltigen Zellen (Embryonalzellen) zusammengesetzt ist. Diese Zellen sind die Bausteine, aus denen sich der Leib des Embryo, unter fortwährend zunehmender Bildung neuer Zellen aufbaut. Jede solche Zelle hat in ihrem Kernkörper Elemente aus dem Keimfleck und aus dem Kopf des Samenfadens. Die Furchung beginnt bei Säugetieren schon wenige Stunden nach dem Eintritt der Samenfäden in das reife Ei und schreitet sehr schnell vorwärts; beim Menschen ist deren Dauer unbekannt, beim Kaninchen dauert sie einige Tage, beim Hunde über acht Tage. Während der Furchung verliert das Ei die Keimscheibe und umgibt sich entweder wie das Kaninchenei mit neuen Hüllen, oder es erhält wie beim Menschen feine Zotten, die erste Anlage einer zottigen Hülle (des zottigen Chorions), die später mit Zotten der Gebärmutterschleimhaut zum Mutterkuchen verwachsen.

Die weitere Entwicklung des kugeligen Zellenhaufens (mit den Embryonalzellen) besteht nun zunächst darin, daß derselbe sich in eine kugelige Blase verwandelt, indem im Inneren sich Flüssigkeit (Nahrungsdotter) ansammelt und die Zellen sich an die Keimhaut zur Bildung einer geschlossenen Membran anlagern. Die so entstandene Blase heißt Keimblase oder Umhüllungshaut. An einer Stelle derselben bildet sich durch eine größere Anhäufung von Zellen eine scheibenförmige Verdickung (der Fruchthof), die später zur eigentlichen Baustätte des Embryo wird, während der übrige Teil der Keimblase bloß zur Ernährung des Embryo dient. Er wird nämlich später vom Embryo abgeschnürt, und dieser abgeschnürte Teil führt dann den Namen Nabelblase. Der Verbindungsgang zwischen dieser Blase und dem Embryo heißt Nabelgang, und die eingeschnürte Stelle am Embryo, wo dieser Gang eintritt, ist der spätere Nabel. Der Fruchthof nimmt bald eine länglichrunde, sodann eine geigen- oder biskuitförmige Gestalt an und scheidet sich in zwei übereinander liegende, engverbundene Blätter, in die sog. Keimblätter, indem sich hier die durch den Furchungsprozeß gewonnenen Zellen nach einem für alle Wirbeltiere gültigen gemeinschaftlichen Gesetz in zwei Schichten spalten, zu denen später noch eine dritte hinzukommt, so daß man eine Scheidung in drei Keimblätter vor sich sieht. Jedem dieser Keimblätter kommt ein ganz bestimmter Anteil an dem künftigen Aufbau der Gewebe zu. Aus dem **oberen** oder **äußeren** Keimblatte (animalen, sensoriellen oder Sinnesblatt, Exoderm) entstehen: die äußere Haut (aus dem Hornblatte) mit ihren Einstülpungen und Anhängen (Talg- und Schweißdrüsen, Haaren, Nägeln, Linse, Hornhaut des Auges u. dergl.), sowie das Nervensystem und die höheren Sinnesorgane (aus der Medullarplatte). Das **innerste** oder **untere** (vegetative) Keimblatt (Darmdrüsenblatt, Entoderm) liefert das Bildungsmaterial für das Epithel und die Drüsen der Schleimhaut, die den ge-

samten Verdauungsapparat vom Munde bis zum After auskleidet, mit allen ihren Ausstülpungen oder Anhängen, wie Lunge, Leber, Bauchspeicheldrüse und Speicheldrüsen. Aus dem **mittleren**, zuletzt auftretenden (dritten) Keimblatt (Mesoderm, Gefäßblatt oder motorisch-germinativen Blatt) entstehen alle übrigen Organe, wie die Knochen, weiße Augenhaut u. dergl.

Als die erste sichtbare Anlage des Embryo zeigt sich in der Mitte des Fruchthofes ein längliches Schildchen (Achsenplatte) mit einer helleren Mitte und einem

Fig. 135.

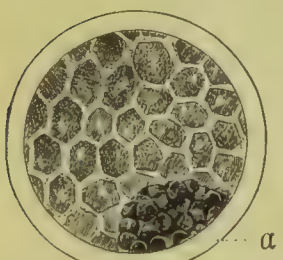


Erster Beginn der Entwicklung des Säugetiereies, sog. „Furchung" (Fortpflanzung der Eizelle durch wiederholte Selbstteilung).

A Das Ei zerfällt durch die Furchung zunächst in zwei Zellen. B Diese zerfallen durch Halbierung in vier Zellen. C Die letzteren sind in acht Zellen zerfallen. D Durch fortgesetzte Teilung ist ein kugeliger Haufen von zahlreichen Zellen entstanden, die Maulbeerkugel.

dunkleren Randsaume. In der Mittellinie dieses länglichrunden Schildchens, welches aus den drei zelligen Keimblättern zusammengesetzt ist, erscheint nun eine gerade feine Furche (Primitivrinne, Primitivstreifen), durch die der geigenförmige Leib in zwei gleiche Seitenhälften geteilt wird. An jeder Seite der Rinne erhebt sich das obere Keimblatt in Form einer Längsfalte, und diese beiden Falten wachsen dann über der Rinne in der Mittellinie zusammen; sie bilden so ein zylindrisches Rohr (das Markrohr oder Medullarrohr). Aus den Wandungen dieses Rohres bilden sich Gehirn und Rückenmark, die Höhlung selbst aber wird zum Zentralkanal des Rückenmarks und zu den Hirnhöhlen. Gleichzeitig mit diesen Vorgängen bildet sich auf dem Boden der Primitivrinne, und zwar in dem mittleren Keimblatte, ein breiter walzenförmiger, später knorpeliger Strang, der Vorläufer der Wirbelsäule, die sog. Rückensaite oder der Rückenstrang (Chorda dorsalis), zu dessen beiden Seiten sich zwei längs verlaufende Platten, die Urwirbelplatten, bilden, die sich durch Querlinien in eine Anzahl von Urwirbeln teilen. Die letzteren bilden mit der Chorda die erste Anlage der Wirbelsäule und geben auch die Anlage zur Schädelkapsel. Der seitliche Rest des mittleren Keimblattes bildet die Seitenplatten, durch deren Spaltung in mehrere Schichten (in die äußere oder Visceral- oder Hauptplatte, in die innere oder Bauch- oder Darmfaserplatte) die Bauchwand und die innere Auskleidung der Brust- und Bauchhöhle zu stande kommen. Die Entstehung des Gefäßsystems mit dem Herzen findet ebenfalls im mittleren Keimblatte (in der Darmfaserplatte) statt, indem sich netzförmig vereinte Zellbalken bilden, deren äußere Zellenschicht zur Gefäßwand, deren zentrale Zellen zu den zuerst farblosen und kernhaltigen Blutkörperchen werden. Das erste Gefäß, welches kurz vor der allgemeinen Gefäßbildung angelegt wird, ist das Herz. Dasselbe stellt anfangs einen geraden Schlauch dar, der sehr bald

Fig. 136.



Keimblase mit erster Anlage des Fruchthofes (a). (Nach J. Ranke, Der Mensch.)

durch Aufbiegung eine S-förmige Gestalt annimmt und durch Bildung von Scheidewänden seine Höhlen erlangt. In den Wänden des Kopfes und Halses (aus Hornblatt und Seitenplatten entstehend) erleiden die mit den Urwirbelplatten verschmolzenen Seitenplatten Verdickungen, die aber in der Mittellinie am Halse nicht zusammenstoßen, sondern einen Spalt zwischen sich lassen. In diesen Verdickungen bilden sich auf jeder Seite vier Spalten, die Schlund- oder Kiemenspalten, die von außen bis in den Schlund führen; zwischen je zwei Spalten bleibt ein Schlundbogen (Visceral-

Fig. 137.

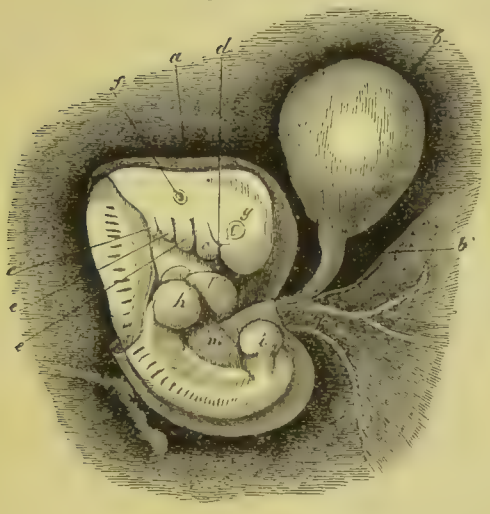


Fig. 138.

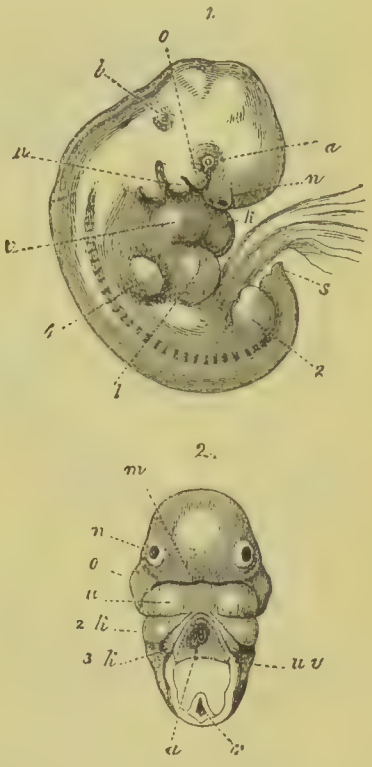


Fig. 137. Menschlicher Embryo der 4. Woche (nach Kölliker, vergrößert).

a Schafhaut. b Dottersack. b' Dottergang. c Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens. d Oberkieferfortsatz desselben. e, e', e'' zweiter bis vierter Kiemenbogen. f primitives Ohrbläschen. g Auge. h vordere, i hintere Gliedmaßen. k Nabelstrang. l Herz. m Leber.

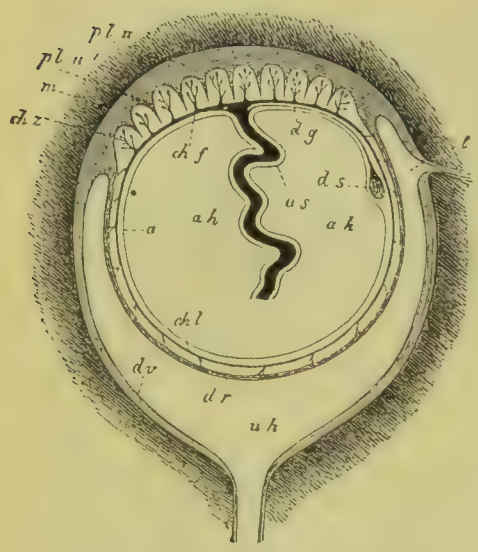
Fig. 138. Menschlicher Embryo von 4 Wochen und 13 mm Länge (vergrößert), 1. in der Seitenansicht, 2. Kopf von unten gesehen (nach Kölliker).

a Auge. n Nasengrübchen. o Oberkieferfortsatz. u Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens. b primitives Ohrbläschen. v rechte Vorkammer. k Kammer des Herzens. l Leber. 1 vordere, 2 hintere Gliedmaßen. s schwanzartiges Leibesende. m Mundspalte. 2k zweiter, 3k dritter Kiemenbogen. a in Fig. 2 Aorta. r Mark.

oder Kiemenbogen, s. Fig. 137). Längs dieser Bogen wachsen nach und nach Verdickungen von hinten nach vorn und vereinigen sich endlich. Der Raum zwischen Schädel und erstem Schlundbogenpaar wird zur Mund- und Nasenhöhle, das erste Bogenpaar zum Unterkiefer, die übrigen liefern das Zungenbein und einen Teil der Kehlkopfknorpel. Von den Kiemenspalten bleibt für das spätere Leben nur die erste bestehen, und diese wird zum äußeren und mittleren Ohr. Die Gliedmaßen zeigen sich zuerst als Verdickungen der Hautplatten, die an der Seite des Rumpfes als kleine Stummel hervortreten und an ihrem freien Ende eine Verdickung des sie überziehenden

Hornblattes zeigen. Am hinteren Ende der Wirbelsäule besitzt der Mensch in den ersten Monaten seiner Entwicklung ebensogut einen wirklichen Schwanz, wie die nächstverwandten schwanzlosen Affen und wie die Wirbeltiere überhaupt. Während derselbe aber bei den meisten geschwänzten Säugetieren im Laufe ihrer Entwicklung immer länger wird, bildet er sich beim Menschen und bei den ungeschwänzten Säugetieren von einem gewissen Zeitpunkt der Entwicklung an zurück und wird äußerlich unsichtbar. — Vom inneren Keimblatt, dessen Entwicklungsvorgänge am spätesten beginnen, werden durch Ausstülpung von Fortsätzen, die in die Darmfaserplatte des mittleren Keimblattes hineinwachsen, sowohl die kleinen Drüschen des Verdauungsapparates als auch die Leber und die Bauchspeicheldrüse, sowie außerdem noch die Lungen und bleibenden Nieren gebildet. Die Wolffschen oder Okenschen Körper, die Ur- oder Primordialnieren, aus denen später die Nieren- und die Geschlechtsorgane hervorgehen, entstehen durch Wucherungen des mittleren Keimblattes in der Gegend der Urwirbel.

Fig. 139.



Eihüllen des Menschen (nach Kölliker). m Muskelschicht der Gebärmutter. dv wahre hinfällige Haut. plu Gebärmutterteil des Mutterkuchens. dr umgeschlagene hinfällige Haut. chl glattes, chf zottiges Chorion, chz Chorionzotten, den Fruchtkuchen bildend. a Schafhaut. ah Höhle derselben. as Scheide derselben für den Nabelstrang. dg Dottergang. ds Dottersack. t Öffnung einer Muttertrompete. uh Gebärmutterhöhle.

Eigentümliche dem Ei angehörige Gebilde, die mit dem Embryonalkörper in unmittelbarer Verbindung stehen, sind:

1. Die Ei- oder Schalenhaut, Chorion, ist die frühere Keim- oder Dotterhaut und die äußerste Begrenzung des Eies, anfangs noch glatt und durchsichtig. Die Eihaut erhält beim Durchgang des Eies durch den Eileiter eine große Menge Zotten, die nach und nach eine dichte, zottige Hülle um das Ei bilden, die nun zottiges Chorion heißt. Innerhalb der Gebärmutter entwickeln sich am oberen stumpfen Ende des Eies diese Zotten immer stärker und werden zum Fruchtkuchen, während sie am unteren Teile des Eies verkümmern.

2. Die hinfällige Haut oder Decidua. Während sich das Ei noch im Eileiter aufhält, überzieht sich die innere Oberfläche der Gebärmutter mit einem zottigen Gebilde, welches aus Wucherungen der Uterindrüsen und aus neugebildeten Epithelzellen, Bindegewebe und Blutgefäßkapillaren besteht und als wahre hinfällige Haut bezeichnet wird. Diese zottige gefäßreiche Masse überwuchert sodann als sog. umgeschlagene hinfällige Haut das befruchtete Ei und bildet späterhin den Gebärmutterteil des Mutterkuchens (s. unten).

3. Die Nabelblase oder das Darmbläschen ist die vom Embryo abgeschnürte Keimblase und trägt durch den Stoff, den sie enthält, zur ersten Ernährung des Embryo bei. Von ihrer Wand erstrecken sich die sog. Nabel-Gekrösgefäße nach dem Darme des Embryo, während der Stiel des Bläschens als eine fadenförmige Röhre durch den Nabel sich zum mittleren Teil des Darmkanals hinzieht und sich in diesen öffnet. Nach dem dritten Monate, nach der Bildung des Mutterkuchens, verschwindet dieser Ernährungsapparat, und zwar mit Hilfe der

4. Harnhaut oder Allantois. Dies ist eine Blase, die als gefäßreiche Warze aus dem Embryo (dem mittleren und inneren Keimblatte) herauswächst, sich mit ihrem inneren, mit dem Mastdarme in Verbindung stehenden Teile (Kloake) später zur Harnblase ausbildet, während ihr äußerer Teil als Harnsack zur Innenwand des Chorion

heranwächst und sich an dieses anschmiegt. Die Allantois spielt als Trägerin der den Embryo ernährenden Nabelgefäße eine wichtige Rolle.

5. Die Schafhaut oder innere Eihaut, Amnion, ist eine dünne, durchsichtige, gefäß- und nervenlose Haut, die rings um den Embryo einen mit dem sog. Schaf- oder Fruchtwasser erfüllten Sack bildet. Es ist das Amnion eine Fortsetzung der gesamten Haut und hängt am Nabel mit dem Embryo, den Nabelstrang als äußerste Hülle umgebend, zusammen.

6. Der Mutterkuchen oder die Placenta, der Ernährungsapparat des Embryo, ist eine länglichrunde, kuchenförmige, äußerst gefäßreiche, schwammige Scheibe, die an der Wand der Gebärmutter aufsitzt und den Verkehr zwischen dem kindlichen und mütterlichen Blute vermittelt. Er ist aus zwei Teilen, nämlich aus dem Frucht- und aus dem Mutterkuchen, zusammengesetzt. Der Fruchtkuchen bildet sich mit Hilfe der Allantois und ihrer Gefäße im zottigen Chorion. Der Mutterkuchen wird von der ebenfalls zottigen hinfälligen Haut (Decidua) gebildet. Durch das Ineinandergreifen der sehr

Fig. 140.

Fig. 141.

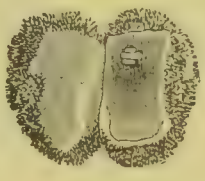


Fig. 142.

Fig. 140. Menschliches Ei von 12 bis 13 Tagen (nach Thomson und Kölliker), 1 nicht geöffnet in natürlicher Größe, 2 geöffnet und vergrößert.

Fig. 141. Menschliches Ei von 15 Tagen (nach Thomson und Kölliker), in natürlicher Größe, geöffnet, um den großen Innenraum und den kleinen Embryo zu zeigen.

Fig. 142. Embryo dieses Eies (vergrößert). a Dottersack. b Nackengegend mit schon geschlossener Rückenfurche. c Kopfteil und d hinteres Ende, beide mit noch offener Rückenfurche. e hautartiger Anhang (von der Schafhaut).

gefäßreichen Chorion- und Deciduazotten, wobei die Haargefäße des Embryo und der Mutter dicht nebeneinander zu liegen kommen und zwischen beiden ein Austausch von Blutbestandteilen (nicht aber ein Übergang des Blutes) stattfinden kann, entsteht schließlich der für die Ernährung und weitere Entwicklung des Embryo so wichtige Mutterkuchen.

7. Der Nabelstrang oder die Nabelschnur ist der von dem Mutterkuchen zum Bauche (Nabel) des Embryo verlaufende, aus gallertartiger Masse oder Sulze bestehende Strang, in dessen Innerem die zur Ernährung der Frucht dienenden Nabelgefäße (zwei Pulsadern und eine Blutader) verlaufen.

Die menschliche Frucht (der Embryo, Fötus) innerhalb der Gebärmutter. In seinen ersten Anfängen, gegen die dritte Woche hin, stellt sich der Embryo als eine Art grauer, halbdurchsichtiger, gallertartiger und kahnförmig gekrümmter Made von 4 bis 6 Millimeter Länge dar. Der Kopf gibt sich als eine kleine rundliche, vom Rumpfe etwas abgeschnürte Masse zu erkennen; der Rumpf endigt in eine schwanzförmige Verlängerung und hat weder Arme noch Beine. An jeder Seite des Halses finden sich die

vier, durch fleischige Zwischenwände (Kiemenbogen) voneinander getrennten Kiemenspalten, die in den Schlundkopf einmünden. Der Unterleib hat vorn eine weite längsverlaufende Spalte, an welcher sich die Haut umschlägt, um in die den Embryo dicht umgebende innere Eihaut (Amnion, Schafhaut, s. oben) überzugehen. Diese Spalte umfaßt die Stiele zweier Bläschen (des Nabelbläschens und der Harnhaut oder Allantois), welche außerhalb des Embryo zwischen den Bauchflächen an den Eihäuten ihre Lage haben und von denen das Nabelbläschen (mit dem Reste des Eidotters) mit seinen Gefäßen den Embryo in seiner früheften Lebenszeit ernährt, während die Harnhaut die Bildung der Nabelgefäße und des Fruchtkuchens und somit die Verbindung des Embryo mit der Mutter vermittelt, hierdurch wird der Embryo etwa vom dritten Monate an ernährt. Das Herz zeigt sich schon ganz deutlich und läßt bereits eine hüpfende Bewegung bemerken. — Im zweiten Monate (5. bis 9. Woche) erreicht der Embryo eine Länge von 2 bis 3 cm und ein Gewicht von fast 4 g, und es bildet sich ein Skelett aus Knorpel

Fig. 143.

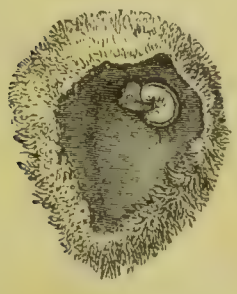


Fig. 144.

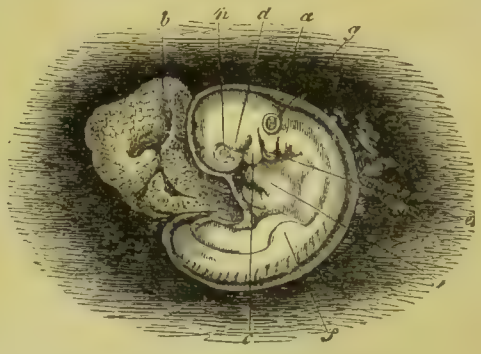


Fig. 143. Menschliches Ei vom Ende der 3. oder Anfang der 4. Woche, in natürlicher Größe (nach Thomson und Kölliker).

Embryo mit Schafhaut und Dottersack liegen, durch einen kurzen Nabelstrang befestigt, in der eine weite Blase bildenden Schalenhaut.

Fig. 144. Embryo dieses Eies (vergrößert).

a Schafhaut. b Dottersack. c erster Kiemenbogen (Unterkieferfortsatz). d Oberkieferfortsatz desselben Bogens. e zweiter Kiemenbogen, hinter dem noch zwei kleinere sichtbar sind; dazwischen drei Kiemenspalten. f Anlage der vorderen Gliedmaßen. g primitives Ohrbläschen. h Auge. i Herz.

mit gallertartigen, bleichen Muskeln und Nerven. Der Kopf nimmt fast die Hälfte des ganzen Embryo ein; das Gesicht fängt an sich zu entwickeln und Spuren der Sinnesorgane lassen sich bereits entdecken, die Augen als oberflächliche schwarze Punkte, die Nasenlöcher als flache Gruben, die Ohren als seichte Vertiefungen, der Mund als weite Spalte, in deren Grunde man die Zunge als eine kleine Hervorragung wahrnimmt. Die Kiemenspalten sind fast ganz geschlossen und bilden nur noch seichte Furchen zwischen den ehemaligen Kiemenbogen. Der Hals ist sehr kurz, der Rumpf hat so dünne Wandungen, daß Herz und Leber durchschimmern. Arme und Beine erscheinen in Form von kurzen rundlichen Wärzchen mit Andeutungen der Finger und Zehen. Das Herz ähnelt in seiner Form schon dem eines Erwachsenen; die Herzkammer und die Vorkammer sind noch einfach, aber man findet bereits Andeutungen der zukünftigen Scheidewände. Der ganze Embryo, an dessen Bauche sich um die fünfte Woche der den Embryo mit der Gebärmutter vereinigende Nabelstrang andeutet, schwimmt im Frucht- oder Schafwasser (Amnionliquor) und nimmt eine fast senkrechte Lage ein, weil der Kopf als größter und schwerster Teil sich abwärts senkt. Gegen die siebente Woche fängt die Verknöcherung des knorpeligen Skeletts, und zwar zuerst in den Schlüsselbeinen, an. — Im dritten Monate (9. bis 13. Woche) erreicht der Embryo eine Länge von 6 bis 8 cm und eine Schwere von 15 bis 20 g; er ändert sein Äußeres so sehr wie in keinem anderen Monate. Das Nabelbläschen und mit ihm die Ernährung des Embryo durch den

Dotter ist verschwunden, und dafür hat sich der Nabelstrang mit den Nabelgefäßen gebildet, die sich aus dem Nabel des kindlichen Körpers zum Fruchtkuchen (am oberen Ende des Eies) erstrecken und hier mit Blutgefäßen der Mutter in ganz naher Berührung, jedoch nicht in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Jetzt wird sonach das Kind vom Blute der Mutter ernährt, während es sich vorher von dem Dotter des Eies erhielt. Das Wachstum geschieht deshalb von nun an in weit stärkerem Grade, und es läßt sich sogar jetzt schon das Geschlecht des Kindes bestimmen. — Im vierten Monate (13. bis 17. Woche), an dessen Ende der Embryo eine Länge von 10 bis 17 cm und eine Schwere bis zu 120 g besitzt, zeigt sich die Haut rosenrot durchscheinend, der Kopf bedeckt sich mit dünnem Flaum, das Gesicht wird länger und gewinnt Physiognomie, alle Organe nähern sich immer mehr ihrer bleibenden Proportion, die rein menschliche Form macht sich mehr geltend, und die Ähnlichkeit mit Tieren schwindet. — Im fünften Monate (17. bis 21. Woche) ist der Embryo 18 bis 27 cm lang und 250 bis 300 g schwer. Die runzlige Haut verliert ihre Durchsichtigkeit ganz und überzieht sich allmählich mit einer käseartigen Schmiere (Fruchtschleim); die Haare fangen an, sowohl am Kopfe als auch am übrigen Körper (Wollhaar) zu wachsen; die Nägel werden hornartig; der Dünndarm enthält Kindspech (Galle mit Schleim). — Im sechsten Monate (21. bis 25. Woche) beträgt die Länge des Embryo 28 bis 34 cm, das Gewicht im Durchschnitt 670 g; er schwimmt noch frei im sog. Frucht- oder Schafwasser und macht die ersten Bewegungen. Er kann jetzt lebend geboren werden, atmen, wimmern und sich sogar einige Zeit bewegen, geht jedoch sehr bald zu Grunde. Der Kopf ist noch unverhältnismäßig groß, die Pupille noch durch eine Haut (Pupillarmembran) verschlossen, der Hodensack ist leer, denn die Hoden befinden sich noch im Leistenkanal. — Im siebenten Monate (25. bis 29. Woche), wo der Embryo 35 bis 38 cm lang und durchschnittlich 1200 g schwer ist, kann derselbe geboren und bisweilen (von der 28. Woche an) auch schon lebend erhalten werden. Seine Haut ist rot und mit einer dicken Lage Fruchtschleim überzogen; ihre runzlige Beschaffenheit verliert sich immer mehr, und der ganze Embryo bekommt durch Fettablagerung eine rundere Form; die Haare werden dunkler und länger. Jetzt liegt der Embryo nicht mehr so frei im Fruchtwasser des Eies und nimmt des beengteren Raumes wegen eine mehr zusammengebogene Stellung ein. — Im achten Monate (29. bis 33. Woche) beträgt die Länge des Embryo 39 bis 41 cm und die Schwere 1,5 kg. Die Augenlider sind geöffnet, die Hornhaut wird durchsichtig und die Pupillarmembran verschwindet, ein Hoden (meist der linke) ist in den Hodensack herabgestiegen; beim weiblichen Embryo klafft noch die Schamspalte und die großen Schamlippen wölben sich etwas vor. Bei sorgsamster Pflege kann der um diese Zeit geborene Embryo am Leben erhalten werden. — Im neunten Monate (33. bis 37. Woche) ist der Embryo gegen 42 bis 44 cm lang und 2 kg schwer, in den ersten Wochen des zehnten Monats 45 bis 47 cm lang und 2,5 kg schwer. Die Wollhaare verschwinden, die Oberhaut ist fest und glatt, die Haut dick und weißlichrötlich; die Kopfhaare verlängern sich, die Nägel werden fest, die Ohrknorpel dick und fest, die Hoden treten ganz in den Hodensack; beim weiblichen Fötus legen sich die Schamlippen aneinander und schließen die Schamspalte. Die äußere Oberfläche des Embryo ist mit Fruchtschleim überzogen; im Darmkanal findet sich Kindspech, in der Gallenblase Galle, in der Harnblase Harn.

In den ersten Monaten der Schwangerschaft liegt der Embryo, umgeben von Fruchtwasser, nicht weit entfernt von der inneren Fläche des Eies, weil der Nabelstrang noch sehr kurz ist. Nach und nach, mit der Ausbildung der Nabelgefäße, wird dieser länger, und es entfernt sich der Embryo immer mehr von der Wand des Eies, so daß er im fünften und sechsten Monate frei im Fruchtwasser schwimmt und nach der Stellung der Mutter bald diese, bald jene Lage einnimmt. Allmählich aber, sowie der Kopf der verhältnismäßig schwerste Teil wird, senkt sich dieser abwärts und nimmt nach und nach den tiefsten Platz ein; doch ist der Embryo dabei immer noch sehr beweglich. Erst vom siebenten Monate an bekommt der Embryo eine beständige Lage, denn es hat sich die Quantität des Fruchtwassers im Verhältnis zur Frucht vermindert, letztere dagegen an Umfang bedeutend zugenommen. Bei einer regelmäßigen Schwangerschaft

nimmt nun der Embryo folgende Lage ein: der Kopf ist nach unten gegen den Muttermund gekehrt und steht nahe dem Eingang des kleinen Beckens (sog. Kopf- oder Schädellage der Frucht); der Steiß steht nach oben, das Hinterhaupt seitwärts, meist nach der linken Hüftpfanne, das Gesicht nach rechts; der Rücken ist nach der linken vorderen Seite, der Bauch nach der rechten hinteren gewendet. Das Kinn ist gegen die Brust angedrückt, die Beine mit den Knieen an den Bauch angezogen, die Unterschenkel oft übereinander geschlagen, die Arme kreuzen sich entweder auf der Brust oder sind an die Brust oder mit den Händen an das Gesicht gedrückt. Mitunter sind aber auch der Steiß oder die Füße der Frucht nach unten gegen den Muttermund gekehrt (sog. Steiß- oder Fußlage). — Was die Bewegungen am und im Embryo betrifft, so ist das Herz der zuerst Bewegung zeigende Teil. Etwas später bildet sich der Blutlauf am Nabelbläschen und vom dritten Monat an der Mutterkuchenkreislauf aus. Vom fünften Monat an sind äußerlich am Bauche der Schwangeren durch das aufgelegte Ohr die Herztöne des Embryo zu vernehmen; ebenso werden jetzt auch Bewegungen des Embryo, die sog. Kindesbewegungen (bestehend teils in einem Hin- und Herschieben des ganzen Kindes, teils in kurzen Stößen mit den Beinen oder Armen) gefühlt und gesehen. Schlingbewegungen kommen unzweifelhaft bei Embryonen in den späteren Zeiten der Schwangerschaft vor, wie verschlucktes Fruchtwasser, Haare und Kindspech im Magen beweisen.

Unterschiede zwischen einem reifen und einem unreifen Kind. Bei einer reifen, ausgetragenen Frucht beträgt die Länge durchschnittlich 50 cm, das Gewicht im Mittel 3,2 kg; der Körper ist voll, stark und proportioniert, die Brust gewölbt und die Gliedmaßen rund; die Haut ist weißrötlich und fest, die Wollhaare sind meistens schon ausgefallen oder die noch vorhandenen sind kurz und ohne Glanz; die Ränder der Schädelknochen liegen nahe aneinander, und nur die große Fontanelle ist noch deutlich fühlbar; das Gesicht hat nicht mehr das ältliche, faltige und verdrießliche Aussehen; die Kopfhaare sind schon ziemlich lang, die Haare der Augenbrauen und Augenwimpern sind starr, die Nägel hart und die Ohren fest. Das reife Kind blickt lebhaft um sich, bewegt die Glieder kräftig und schreit laut; es entleert bald nach der Geburt Urin und Kindspech, macht Saugbewegungen und ergreift begierig und fest die dargebotene Brustwarze. — Das unreife Kind hat eine Länge unter 47 cm und ein Gewicht unter 2,5 kg; der Körper ist mager und welk, die Haut faltig, rot, an einzelnen Teilen der Hände und Fußsohlen blau und mit feinen Wollhaaren bedeckt; die Ränder der leicht hin und her schiebbaren Schädelknochen stehen weit voneinander ab, die Fontanellen sind sehr groß; das Gesicht sieht verdrießlich und greisenhaft aus, die Kopfhaare sind kurz, zart und weißlich, Augenbrauen und Augenwimpern werden noch aus Wollhaaren gebildet; Nägel und Ohren sind weich. Das unreife Kind schläft sehr viel, wimmert nur leise und ermattet sehr leicht in den Saugbewegungen, weshalb seine Ernährung oft sehr schwierig ist.

Regeln für Schwangere.

Noch ehe ein Kind das Licht der Welt erblickt, hat schon die Mutter heilige Pflichten gegen dasselbe zu erfüllen. Denn schon vor seiner Geburt kann der Mensch für sein ganzes Leben durch eine unzweckmäßige Lebensweise seiner Ernährerin vollständig oder doch zum Teil untauglich zur Erreichung seiner körperlichen und geistigen Fähigkeiten gemacht werden, die den Menschen so hoch über das Tier erheben. Daß so viele Kinder tot oder doch krank und lebensschwach zur Welt kommen, daß so viele bald nach ihrer Geburt erkranken und sterben, daß eine große Menge von Menschen zeitlebens siecht und vorzeitig stirbt, findet nicht selten seinen Grund in einem unzweckmäßigen Verhalten der Mutter vor der Geburt ihrer Kinder. Daß sich aber die meisten Frauen während dieser Zeit

so arge Verstöße gegen ihr eigenes Fleisch und Blut zu schulden kommen lassen, darüber braucht man sich nicht zu wundern, da nur wenige Frauen über die Wichtigkeit ihres Berufes nachgedacht haben oder gar dazu vorgebildet wurden. Man beobachte nur das Tun und Treiben vieler Frauen, denen der Segen zu teil wurde, bald Mutter zu werden. Anstatt jetzt auf ihre eigene Gesundheit doppelte Aufmerksamkeit zu verwenden und für das Kind, dem sie das Leben geben sollen, ängstlich Sorge zu tragen, leben sie, ohne sich nur das geringste von ihren gewohnten Vergnügungen und Gelüsten entsagen zu können, leichtsinnig und sorglos in den Tag hinein. Da wird noch bis tief in die Nacht in viel zu leichter und zu enger Kleidung getanzt und geschmaust; da müssen trotz Kälte und Nässe die Füßchen in dünnen Strümpfen und Schuhen frieren; da soll die Taille noch lange eine jungfräuliche Schmächtigkeit heucheln; da läßt man den verschiedensten Leidenschaften und der Leidenschaftlichkeit erst recht den Zügel schießen. Kurz es ist ein Jammer, wenn man unsere Nachkommen, die doch immer besser und vollkommener als wir Jetztmenschen werden sollten, schon im Keime verderben sehen muß. Man möchte es wirklich für ein Glück halten, daß viele Frauen, aber nur ihrer Schwächlichkeit wegen, das Unglück haben, einen großen Teil der Zeit ihrer Hoffnung von Beschwerden befallen zu werden, die sie an das Zimmer und eine vernünftige Lebensweise binden. Denn das glaube man ja nicht, daß die Schwangerschaft eine Krankheit sei und daß die damit verbundenen Beschwerden bestimmten Arzneimitteln weichen könnten.

Da dem jungen, noch nicht geborenen Weltbürger vor allem *Raum* zu seinem ziemlich schnellen Wachstum nötig ist, so muß es auch die *erste* Pflicht der Mutter sein, diesem Wachstum und der Entwicklung der kindlichen Organe nicht hindernd in den Weg zu treten. Deshalb darf *die Kleidung der Mutter, zumal in der Gegend der Taille, nicht beengend*, sondern sie muß stets der Körperform genau angepaßt und auch gehörig erwärmend sein. Namentlich festes Schnüren und der Druck des Korsetts, sowie straffes Binden der Kleidungsstücke in der Taillengegend können sehr leicht Veranlassung zur Bildung von Mißgeburten und schwächlichen Kindern geben. Außerdem wird ja aber durch eine enge, Brust und Bauch einpressende Kleidung nicht bloß auf die Entwicklung des Kindes, sondern auch noch auf die Verrichtungen der Brust- und Unterleibsorgane der Mutter ein nachteiliger Einfluß ausgeübt. Erschwertes Atemholen, Beängstigungen, Herzpochen, Verdauungsstörungen, Verkümmerung der Brüste sind die gewöhnlichsten Folgen enger Bekleidung. Dagegen gewähren ein einfaches, weiches (für den Sommer aus doppelter Leinwand, für den Winter aus Barchent gefertigtes) Leibchen, welches über den ganzen Unterleib hinweggeht, und eine passende Leibbinde große Erleichterung. — Das Kind kann nur dann bis zu seiner Geburt ordentlich wachsen und sich vollständig ausbilden, wenn es *die gehörige Menge einer zweckmäßigen Nahrung* erhält. Diese wird ihm aber durch das Blut der Mutter zugeführt und deshalb ist wieder die richtige Ernährung des mütterlichen Blutes zum Gedeihen des Kindes ganz unentbehrlich. *Eine richtige Nahrung für die Mutter ist aber diejenige, die nicht bloß nahrhaft, sondern auch leicht verdaulich ist.*

Vor allem sind deshalb Schwangere vor wiederholter Überladung des

Magens und vor Unregelmäßigkeit im Essen und Trinken zu warnen, weil hierdurch leicht die Verdauung auf längere Zeit gestört werden kann. Mäßigkeit und Regelmäßigkeit in dieser Beziehung kommen beiden, Mutter und Kind, zu gute. Auch ist die Art zu essen nicht ohne Einfluß auf die Verdauung; alles Feste muß klein geschnitten und tüchtig zerkaut, nicht aber eilig, in großen Stücken unzerkaut verschluckt werden. Was die Speisen und Getränke selbst betrifft, so sind reizende und erhitzende, zumal solche, die stärkeres Herzklopfen veranlassen (wie starker Kaffee und Tee, Spirituosen, Gewürze 2c.), sowie unverdauliche, blähende (Sellerie, Petersilie, Kohlarten, ältere Gemüse, Geräuchertes, sehr Hartes und Fettes 2c.) womöglich zu vermeiden, dagegen Milch-, Eier-, Mehl- und Fleischspeisen mit jungem, verdaulichem Gemüse und Obst, als Getränk aber Wasser, Milch, dünner Kaffee und Tee oder eine mäßige Menge von leichtem Bier zu empfehlen. Sollte gegen gewisse Speisen und Getränke eine ungewöhnliche Abneigung vorhanden sein, dann vermeide man dieselben. Gelüste nach unpassender Nahrung sind bei gut erzogenen Frauen äußerst selten und leicht zu besiegen. Der Stuhlgang ist stets, wenn nötig, durch Klistiere oder milde Abführmittel in Ordnung zu halten und dem Drange zum Entleeren jederzeit Folge zu leisten, niemals gewaltsam entgegenzutreten.

Der Zusammenhang des Kindes mit der Mutter ist zwar ein sehr inniger, trotzdem aber ein lösbarer. Deshalb müssen sich Mütter vor allem hüten, was dieses Band lockern und lösen könnte. Dahin gehören aber außer Stoß und Druck des Leibes: alle stärkeren und rascheren Bewegungen des Körpers, als Springen, Laufen, Tanzen, Reiten, übermäßig schnelles Treppensteigen, sodann das Tragen und Aufheben schwerer Gegenstände, schnelles und anhaltendes tiefes Bücken und Niederkauern, sehr lautes Lachen und Rufen, hohes Aufheben der Arme, Fahren in stoßendem Wagen und auf holprigem Wege. Wie viele junge Frauen im hoffnungsvollsten Zustande haben nicht sich und ihrem Kinde durch eine Fahrlässigkeit in dieser Hinsicht geschadet! Am öftesten geschieht dies aber in den ersten vier Monaten ihrer Hoffnung, weil es da am leichtesten zu einer Fehlgeburt kommen kann; auch in dem letzten Monate der Schwangerschaft ist besondere Vorsicht nötig. Daß endlich auch das körperliche und geistige Wohlsein und Unwohlsein der Mutter auf das innig mit dem mütterlichen Körper verbundene Kind guten oder nachteiligen Einfluß ausüben muß, läßt sich leicht einsehen, und es ist sonach Pflicht einer jeden Mutter, wenn sie einem gesunden Kinde das Leben schenken will, während der ganzen Schwangerschaft zunächst ihr eigenes Wohl gehörig im Auge zu haben. Wenn wir von geistigem Wohl- und Unwohlsein sprechen, so meinen wir das naturgemäße und naturwidrige Anregen und Vorsichgehen der durch das Gehirn, die Sinne und die Nerven vermittelten Tätigkeiten, vorzugsweise der Gemütstätigkeit. Wie ein einziger Sturm nicht selten die Hoffnungen eines ganzen Sommers von den Bäumen wirft, so zerstört oft blitzesschnell ein einziger Ausbruch irgend einer heftigen Leidenschaft die lang gehegten Hoffnungen der jungen Gattin. Und wo gar im Gemüte derselben ein Sturm von Leidenschaften den anderen treibt, wo anstatt eines sanftmütigen und ruhigen Betragens Leidenschaftlichkeit das Herz bewegt, da wird die Gesundheit des Kindes und der Mutter für immer oder doch für lange Zeit untergraben. Alle Leidenschaften (Zorn, Furcht, Traurig-

keit, Haß, Neid, Eifersucht) haben einen schädlichen Einfluß auf den kindlichen und mütterlichen Körper, wie überhaupt alles, was sog. Wallungen (stärkeres Herzklopfen) verursacht. Wegen der gesteigerten Erregbarkeit verlangt das Nervensystem mehr Schonung als sonst, und deshalb ist auch vor dem Anblick abscheuerregender Gegenstände, vor Schreck, starken Sinneseindrücken und Reizmitteln, ebenso aber auch vor Empfindelei und Schwärmerei zu warnen. Ruhe des Geistes und Gemütes, Heiterkeit und Zufriedenheit, das sind die jeder in der Hoffnung lebenden Frau nicht dringend genug anzuratenden Schutzmittel vor allem späteren Gram.

Das körperliche Wohl der Mutter wird wesentlich unterstützt: durch tägliche, aber mäßige Leibesbewegung im Freien und im Hause, sowie durch passende Ruhe (Schlaf). Man glaube ja nicht etwa, daß fortwährende behagliche Ruhe und Nichtstun dem Kinde gute Früchte bringen. Im Gegenteil, es ist weit besser, wenn eine hoffende Frau leichtere häusliche Geschäfte besorgt und sich tägliche Bewegung im Freien macht, als wenn sie ruhig zu Hause auf dem Sofa oder der Chaiselongue liegt. Auch das zu lange und häufige Schlafen taugt nichts. Daß Bäder jedem Menschen zum Gesundbleiben nötig sind, wird mehr und mehr anerkannt; ganz vorzügliche Dienste leisten sie aber den in der Hoffnung lebenden Frauen. Wöchentlich ein- bis zweimal sollten diese ein mäßig warmes Bad (von 30° bis 36° C.) nehmen; heiße Voll- und Fußbäder sind dagegen unbedingt schädlich. Nur Frauen, die schon an kaltes Waschen und Baden im Fluß gewöhnt sind, können dasselbe, aber stets mit großer Vorsicht und Vermeidung von Erkältung, fortsetzen; keinesfalls jedoch darf damit in der Zeit der Schwangerschaft begonnen werden. Überhaupt haben sich Mütter vor Kälte und Erkältung in dieser Zeit sehr zu schützen, weshalb die Kleidung, zumal der Füße, stets gehörig erwärmend sein muß. Ebenso ist aber auch das Gegenteil, starke Hitze und Erhitzung, zu vermeiden. Der eheliche Umgang ist einzuschränken, bei Frauen, die schon einmal vorzeitig niedergekommen sind, womöglich ganz zu unterlassen. Was die Beschwerden betrifft, welche die Frauen gewöhnlich zur Zeit ihrer Hoffnungen heimsuchen, so müssen dieselben, wenn sie nicht ausarten, ruhig ertragen werden. Dagegen ist baldigst ein Arzt herbeizurufen, wenn sie einen höheren Grad erreichen, oder wenn heftige und anhaltende Schmerzen im Leibe, Blutungen, Durchfälle, Urin- und Stuhlverhaltungen, Fieberanfälle u. dergl. eintreten.

Ganz besondere Beachtung erfordern eintretende Gebärmutterblutungen, namentlich während der ersten vier Monate der Schwangerschaft, weil dieselben gewöhnlich das Zeichen einer drohenden oder beginnenden Fehlgeburt sind, auch einen lebensgefährlichen Blutverlust zur Folge haben können; als sonstige Vorboten einer Fehlgeburt gelten allgemeine Mattigkeit, Ziehen in den Lenden, Kreuzschmerzen u. dergl. Der drohende Abortus verlangt bis zur Ankunft des Arztes, der in jedem Falle zu rufen ist, vor allem ruhige horizontale Lagerung im Bett. Auf dem Lande, bei größerer Entfernung des Arztes hat jedoch nur bei lebensgefährlichen großen Blutungen die Hebamme die erste Hilfe zu leisten, bestehend in Ausstopfen der Scheide mit Knäueln von steriler Verbandgaze oder Verbandwatte und kalten Umschlägen oder besser Eisblase auf den Bauch. Nach Vollendung der Fehlgeburt hat sich die Kranke als Wöchnerin zu betrachten und mindestens acht Tage das Bett zu hüten. — Gegen die Blutaderknoten (Krampfadern, Aderbein), d. s. Erweiterungen der Blutadern, die sich am häufigsten am Unterschenkel, besonders während der Schwangerschaft, finden und zu Geschwürsbildung und Blutungen Veranlassung geben können, empfiehlt sich das Tragen

von Gummistrümpfen oder das Einwickeln (Bandagieren) des Unterschenkels mit elastischen Binden. Oft tragen fest angezogene Strumpfbänder die Schuld an der Entwicklung von Blutstauungen und Krampfadern der unteren Extremitäten, was während der Schwangerschaft wohl zu beachten ist. Sehr zweckmäßig ist es, wenn die Unterschenkel beim Liegen erhöht (auf einem Keilkissen) gelagert werden. Gegen Blutungen und Geschwüre der Unterschenkel ist, wie früher angegeben, zu verfahren. — Übelkeit oder Erbrechen bei nüchternem Magen oder kurz nach dem Essen gehört in den ersten Monaten der Schwangerschaft zu den häufigen Erscheinungen, ist in der Regel ohne alle Bedeutung und verschwindet meist in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft von selbst; es entsteht auf dem Wege des Reflexes durch den Druck der sich ausdehnenden Gebärmutter auf die sympathischen Nerven und verschwindet gewöhnlich, wenn die vergrößerte Gebärmutter im weiteren Verlaufe der Schwangerschaft aus dem kleinen Becken in den Unterleib emporsteigt. Nur wenn das Erbrechen sehr heftig ist und die Ernährung der Mutter darunter leidet, ist ärztliches Eingreifen erforderlich; horizontale Rückenlage, ein Eisbeutel auf die Magengrube, Eis oder eiskalter Champagner innerlich gegeben, kleine Gaben narkotischer Mittel, Morphium, Chloralhydrat oder Kokain bringen oft Linderung. In besonders hochgradigen Fällen, die glücklicherweise selten sind, kann die Ernährung durch Fleischpankreaskliştiere, selbst die künstliche Unterbrechung der Schwangerschaft (Einleitung der künstlichen Frühgeburt) notwendig werden. — Mitunter stellt sich ein sehr lästiger übermäßiger Speichelfluß ein, den man durch adstringierende Mundwässer (Lösungen von Tannin, Borax, chlorsaurem Kali) und durch größere Gaben von Bromkalium in Schranken halten kann. — Die oft sehr lästigen und hartnäckigen Zahnschmerzen der Schwangeren lassen sich meist nur durch die innerliche oder noch besser örtliche Anwendung der narkotischen Mittel (Morphium, Chloralhydrat, Kokain) mildern; gewöhnlich hören sie mit dem Vorschreiten der Schwangerschaft im fünften bis sechsten Monate von selbst auf. — Kreuzschmerzen, die in der letzten Zeit der Schwangerschaft häufig sind, haben ihren Grund meistens in dem anhaltenden Druck, den die stark vergrößerte Gebärmutter auf die großen Blutgefäße und Nervenstämme ausübt, und werden gewöhnlich durch eine untätige sitzende Lebensweise, andauernde Verstopfung und den Genuß erhitzender Speisen und Getränke verschlimmert. Man meide deshalb diese Ursachen, unterlasse längeres Stehen und anhaltende Rückenlage, lasse sich die Kreuzgegend öfters mit spirituös-aromatischen Mitteln (Lavendel- und Feldthymianspiritus, Hoffmannschem Lebensbalsam) einreiben und trage eine gutpassende Leibbinde; bei heftigen Schmerzen versäume man nicht den Arzt zu fragen. — Gegen die besonders in den letzten Monaten der Schwangerschaft oft hartnäckige Verstopfung sind zunächst diätetische Mittel (tägliche Bewegung in freier Luft, leicht verdauliche Kost, regelmäßiger Genuß von geschmortem Obst, Vermeiden aller schwer verdaulichen, fetten und stark gewürzten Speisen) zu versuchen und, wo diese nicht ausreichen, Klistiere oder Glyzerinstuhlzäpfchen anzuwenden; im Notfalle nehme man milde Abführmittel (einen Eßlöffel Rizinusöl, einen Kaffeelöffel gebrannte Magnesia, eine Tasse Saint Germain-Tee, einen Kaffeelöffel Brustpulver u. dergl.), vermeide aber die starken und drastischen Abführmittel, wie Aloe, Schweizerpillen u. dergl., deren häufigerer Gebrauch entschieden nachteilig wirkt und nach Ansicht mancher Ärzte sogar Fehlgeburt verursachen kann.

Das Versehen der Schwangeren, welches seit den ältesten Zeiten von den Laien und vielen Ärzten angenommen wird, ist zur Zeit immer noch als unerledigte Streitfrage zu betrachten. Bis jetzt aber haben noch die meisten Fälle, in denen das Versehen sich bestätigen zu wollen schien, zu sehr gegründeten Zweifeln Raum gelassen. Daß der Zustand der Zeugenden und Schwangeren Einfluß auf die Entwicklung des Kindes hat, ist sicher, und deshalb ist die, wenn auch entfernte Möglichkeit des Versehens nicht ganz von der Hand zu weisen.

Geburt und Wochenbett.

Das Gebären, die Entbindung, Niederkunft oder Geburt, durch welche die Leibesfrucht (samt den diese umgebenden Eihäuten, dem Fruchtwasser und Mutterkuchen) aus dem mütterlichen Körper (Gebärmutter) an die Außenwelt gelangt, beginnt regelmäßigerweise, sobald die Frucht hinlänglich entwickelt ist, um außerhalb des Mutterleibes fortleben zu können, beim Menschen gewöhnlich in der 40. Woche. Der Beginn der Geburt fällt meist in die Abendstunden, und zwar am häufigsten in die Zeit zwischen 9 und 12 Uhr abends, das Ende derselben in der Mehrzahl der Fälle in die Nacht, und zwar am häufigsten zwischen 12 und 3 Uhr nachts. Die Momente, die den Anstoß zur Geburt (zur Zusammenziehung der Gebärmutter) geben, sind uns noch unbekannt. Sie kündigt sich zunächst, und zwar infolge des Herabsenkens der schwangeren Gebärmutter, durch einen Druck in der Hüftgegend und auf die Harnblase an (woher der Drang zur öfteren Urinentleerung). Diesen Vorläufern folgen, als sicherste Zeichen der herannahenden Entbindung, die Wehen (d. s. Schmerzen, die sich vom Kreuze und von den Hüften nach dem unteren Teile des Bauches hin erstrecken und durch die Zusammenziehungen der Gebärmutter veranlaßt werden). Sie sind anfangs nur mäßig, vereinzelt und von kurzer Dauer, allmählich werden sie aber häufiger, heftiger und anhaltender. Während dieser Schmerzen wird durch die am oberen Teile der Gebärmutter beginnenden Zusammenziehungen die Frucht herab nach dem Muttermunde gedrängt, der dadurch nach und nach erweitert und zum Durchgange der Frucht vorbereitet wird. Die allmähliche Erweiterung und Eröffnung des Muttermundes wird anfangs durch die unversehrte Frucht bewirkt. Diese, bestehend aus Eihäuten, Fruchtwasser und Kind, nur an der Stelle des Mutterkuchens an die Wand der Gebärmutter angewachsen, hat ungefähr das Aussehen eines sehr großen Eies, und seine Spitze, gebildet aus Eihäuten und Fruchtwasser, wird zuerst in den Muttermund eingepreßt, der so auf die schonendste Weise erweitert wird. Die aus dem Muttermunde herausragende Spitze des Eies, die sog. Fruchtblase, berstet schließlich und zwar bei ganz normaler Geburt erst nach ausgiebiger Erweiterung des Muttermundes (d. i. der sog. Blasen- oder Wassersprung), das Fruchtwasser fließt ab, und der vor der Öffnung liegende Teil des Kindes (gewöhnlich der Kopf, bisweilen auch der Steiß, Fuß, Arm) tritt nun, unter immer heftiger werdenden Wehen, in den Muttermund ein, wobei letzterer bei Erstgebärenden immer, bei Mehrgebärenden sehr häufig kleine Einrisse erleidet[1]). Hiermit ist die erste Periode der Geburt, die sog. Eröffnungsperiode, beendet, und es beginnt nun der zweite Geburtsabschnitt, die sog. Austreibungsperiode. Durch die sich

[1]) Berstet die Eihaut schon beim Beginn der Geburt, vor gehöriger Erweiterung des Muttermunds, so wird die Geburt für die Mutter schmerzhafter und auf dem Kopfe des Kindes bildet sich, bei der gewöhnlichen sog. Kopflage, eine Blutgeschwulst, welche zwar meist bald wieder resorbiert wird, doch aber dem Neugeborenen mehr oder weniger schädlich ist. Man vermeidet den vorzeitigen, namentlich bei Erstgebärenden recht unangenehmen Wassersprung dadurch am ehesten, daß man sich bei den ersten Zeichen der herannahenden Geburt zu Bett legt.

fort und fort steigernden Zusammenziehungen der Gebärmutter wird das Kind ganz allmählich immer weiter in der Mutterscheide vorgeschoben und durch den gekrümmten Beckenkanal hindurchgedreht. Beim Austritt des Kindes aus den äußeren Geburtsteilen, die dabei um ein beträchtliches über ihre gewöhnliche Weite ausgedehnt werden müssen, so daß sie selbst Verletzungen (Einrisse, besonders des Dammes) erleiden, fühlt die Gebärende die letzten heftigsten Schmerzen; infolge des Durchschneidens des Nabelstranges wird danach die völlige Trennung des Kindes von der Mutter bewerkstelligt. Jedoch nach einiger Zeit (nach wenigen Minuten oder einer Viertel- bis halben Stunde) stößt die immer mehr und mehr sich zusammenziehende Gebärmutter unter neuen aber schwächeren Schmerzen (*Nachwehen*) den Mutterkuchen samt den nun leeren Eihäuten und einem Stück Nabelstrang, gewöhnlich mit einer Blutergießung, aus (d. i. die *Nachgeburt*). Man pflegt diesen dritten Geburtsabschnitt als *Nachgeburtsperiode* zu bezeichnen. Jetzt ist der Geburtsakt beendet, und es heilen nun (im *Wochenbett*) die an ihrer inneren Oberfläche durch Lostrennung des Mutterkuchens verwundete, ihrer Schleimhaut beraubte Gebärmutter, sowie die Einrisse des Muttermundes und der äußeren Geschlechtsteile, wie jede andere Wunde unter einer längere Zeit anhaltenden, erst blutigen, später wässerigen Absonderung (d. s. die *Lochien*, die *Wochenbettreinigung* oder der *Wochenfluß*), wobei die vergrößerte Gebärmutter sich allmählich wieder zurückbildet und unter fettiger Entartung die während der Schwangerschaft neugebildeten Muskelfasern wieder zu Grunde gehen. Infolge der Einrisse von Muttermund und Schamspalte, der Trennung des Mutterkuchens von der Gebärmutterwand ist jede Geburt von Blutung begleitet. Man überschätzt die Menge des Blutes leicht, da es meist mit Fruchtwasser gemischt entleert wird. Eine nicht übermäßige Blutung wird durch die natürlichen Einrichtungen, namentlich durch die Zusammenziehung der Gebärmutter nach Ausstoßung des Kindes und der Nachgeburt von selbst gestillt, bei *starken Blutungen* nach der Geburt, die zur tödlichen Verblutung führen können, muß immer *schleunigst* für ärztliche Hilfe gesorgt werden.

Die Wahl und Einrichtung der *Wochenstube* ist nicht ohne Bedeutung für Mutter und Kind; die Wochenstube muß geräumig, trocken, jederzeit gut ventiliert und mit mäßig warmer und reiner Luft versehen sein, nicht aber nach althergebrachter schlechter Gewohnheit durch Verhängen der Fenster von Licht und Luft abgesperrt werden. Sodann muß auch beizeiten für Herbeischaffung der nötigen *Tücher*, die zur Unterlage bei der Geburt dienen sollen, sowie für die Wäsche der Gebärenden und des Kindes gesorgt werden. Das rechtzeitige Herbeirufen eines erfahrenen *Geburtshelfers* ist bei abnormem Geburtsverlauf von größter Wichtigkeit für Mutter und Kind. Da durch die Hände der Hebammen, durch nicht sterile Verbandstoffe und Geräte die frischen Wunden der Schamspalte, des Muttermundes und der Gebärmutter selbst leicht mit Eiterkokken infiziert werden können — was Ursache des sog. Kindbettfiebers ist —, so ist es absolut notwendig, daß die Hebamme vor *jeder* Dienstleistung (besonders Untersuchung) ihre Hände sorgfältig und auch mit einer Lösung von Karbolsäure zu waschen hat, und daß man besser seine eigenen Verbandstoffe, Spülkanne, Klistierspritze u. dergl. benutzt statt derjenigen der Hebamme. Weiteres hierüber siehe unten bei den Wochenbetterkrankungen.

Das Wochenbett, welches mindestens neun, besser vierzehn Tage Betthüten von seiten der Wöchnerinnen erfordert, erheischt im allgemeinen Ruhe, große Reinlichkeit, richtige Diät und Pflege, Beachtung des Lochialflusses und womöglich Stillen des Kindes durch die Mutter selbst (weil durch das Stillen die normale Rückbildung der Gebärmutter am besten gefördert wird). Der Eintritt der Milchabsonderung ist oft mit leichten fieberhaften Erscheinungen (sog. Milchfieber) verbunden; da sich aber auch oft genug unter einem angeblichen Milchfieber der Beginn einer schwereren Wochenbetterkrankung verbirgt, so soll unter allen Umständen bei jedem eintretenden Fieber sofort der Arzt befragt werden. In den ersten drei bis vier Tagen soll die frisch Entbundene im Bett ruhig in Rückenlage sein, damit die Heilung der kleinen Wunden und die Rückbildung der Gebärmutter nicht gestört werden. Auf Ruhe und Stille muß in der Wochenstube streng gesehen werden, und deshalb ist alles sorgfältig von der Wöchnerin abzuhalten, was ihr Gemüt erregen könnte, namentlich aller unnötiger Wochenbesuch. Vorzüglich ist ein ruhiger Schlaf erquickend und deshalb ja nicht zu stören. Die Nahrung, die regelmäßig zu nehmen ist, sei einfach und verdaulich, bestehe anfangs (in den ersten zwei bis vier Tagen) aus leichten Speisen, als Suppen, Ei, Milch u. s. w., später aus leichtverdaulichem Fleische, leicht verdaulichen süßen oder gesalzenen Mehlspeisen, Reis, Kompott. Zum Getränke diene Wasser, nach Belieben mit etwas Fruchtsaft, Limonade, Milch, Schokolade, dünner Kaffee oder Tee. Hat sich nach dem dritten Tage noch kein Stuhl eingestellt, dann ist ein Klistier von warmem Wasser oder Rizinusöl als Abführmittel zu geben. — Reinlichkeit werde ebenso am Körper und an der Kleidung der Wöchnerin wie im Zimmer und Bett streng beobachtet. Doch ist beim Wechsel der Wäsche Vorsicht zu empfehlen, damit keine Erkältung erfolge. Ist das Wochenbett ohne Unfall vorübergegangen, dann kann die Wöchnerin einige Stunden des Tages außer dem Bett zubringen, darf aber nicht gleich anfangs lange umhergehen oder längere Zeit stehend verweilen, sondern sie muß den noch immer angegriffenen Körper mit Vorsicht und nur nach und nach zur gewohnten Lebensweise zurückführen. Diätfehler, anstrengende Beschäftigungen, das zu zeitige Zurücktreten in das gesellige Leben, stärkere Gemütsbewegungen u. dergl. können in den ersten sechs Wochen nach der Entbindung Schaden anrichten. Der eheliche Umgang soll nicht vor Ablauf der achten Woche wieder aufgenommen werden. Gegen die Beschwerden eines zurückbleibenden Hängebauchs (eine Folge abnormer Erschlaffung der Bauchmuskeln) nützt am meisten methodisches Massieren des Unterleibs, sowie das Tragen einer zweckmäßig gearbeiteten Leibbinde.

Unter den **Wochenbetterkrankungen** steht das Kindbettfieber oder Puerperalfieber hinsichtlich seiner Häufigkeit und Gefährlichkeit obenan. Man versteht darunter eine schwere fieberhafte, nach Art der Eitervergiftung oder Pyämie verlaufende Krankheit der Wöchnerinnen, die leicht durch Hebammen, Wärterinnen von kranken auf andere gesunde Wöchnerinnen übertragen werden kann und darauf zurückzuführen ist, daß während oder kurz nach der Entbindung Entzündung erregende Kokken in die wunden Geschlechtsorgane der Wöchnerin übertragen werden und hier Entzündungsprozesse einleiten, die Fieber, Schüttelfröste, eiterige Entzündungen der Lymphgefäße und Venen in der Umgebung der Gebärmutter, allgemeine Bauchfellentzündung und schließlich in vielen Fällen unter den Erscheinungen der fortschreitenden Erschöpfung den Tod zur

Folge haben können. Die Symptome des Kindbettfiebers können je nach dem einzelnen Fall sehr verschieden sein; schwere Fälle beginnen mit heftigem Fieber (40° C. und darüber), Schüttelfrösten, Delirien und hoher Pulsfrequenz; der Leib ist aufgetrieben und sehr schmerzhaft, der Wochenfluß wird sparsam, übelriechend, oft jauchig stinkend, die anfangs reichliche Milchabsonderung hört bald ganz auf, und unter den Symptomen einer schweren Unterleibsentzündung kann oft schon nach drei bis vier Tagen der Tod erfolgen; tritt eine günstige Wendung ein, so schließt sich oft ein langes und schweres Siechtum an.

Zum Glück hat uns die Wissenschaft neuerdings Mittel und Wege an die Hand gegeben, um diese mörderische Krankheit in den weitaus meisten Fällen mit Sicherheit verhüten zu können, und diese bestehen hauptsächlich in der peinlichsten Reinlichkeit und in der Anwendung der antiseptischen (fäulniswidrigen) Mittel bei der Entbindung und während des Wochenbetts — denselben Mitteln, denen auch die moderne Chirurgie einen so großartigen Aufschwung verdankt. In den deutschen Kliniken stirbt seit einer Reihe von Jahren von 1000 Entbundenen durchschnittlich nur noch eine an Kindbettfieber, in der Privatpraxis wohl etwas mehr, in einzelnen Gegenden bis zu fünf. Vor der Zeit der Asepsis waren die Resultate in der Privatpraxis viel besser als in den Kliniken, denn in letzteren stieg die Zahl der Erkrankten zeitweise auf ein Drittel der Entbundenen, die Zahl der Toten auf ein Sechstel der Entbundenen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Kokken, die unsichtbaren Träger und Übermittler des Puerperalgiftes, in den allermeisten Fällen durch den untersuchenden Finger der Hebamme und des Arztes, wenn derselbe mit septischen (fäulniserregenden) Stoffen verunreinigt ist, sowie durch unreine und unsaubere Gerätschaften und Instrumente in die bei der Geburt entstehenden Wunden gelangen, daß sie aber durch die gründliche Desinfektion aller mit der Wöchnerin in Berührung kommenden Gegenstände unwirksam und unschädlich gemacht werden können. Es muß fortan als eine schwere Unterlassungssünde bezeichnet werden, wenn bei einer Entbindung diese segensreichen Schutzmaßnahmen unterlassen werden.

Um sich durch gründliche Desinfektion einen möglichst wirksamen Schutz vor Kindbettfiebern zu sichern, ist es erforderlich, daß jede in der Hoffnung lebende Frau schon einige Zeit vor der erwarteten Niederkunft sich folgende Gegenstände anschaffe und bereithalte: 1. eine größere Menge, etwa 3 l, einer schwächeren, 1½ %igen Karbolsäurelösung (1½ Teile Karbolsäure auf 100 Teile Wasser) und ein etwas geringeres Quantum, etwa 2 l, einer stärkeren, 3 %igen Karbolsäurelösung (3 Teile Karbolsäure auf 100 Teile Wasser); 2. eine scharfe Nagelbürste; 3. ein größeres Paket entfetteter Wundwatte; 4. eine Spülkanne (Irrigator) mit Gummischlauch und metallenem oder gläsernem Mutterrohr und einem Ansatzrohr zu Klistieren. Anstatt der Karbolsäure kann auch Kreolin oder Lysol verwendet werden. — Kommt nun die Hebamme zu einer Gebärenden, so achte man darauf, daß sie sich zunächst ihre eigenen Hände und Vorderarme vermittels der Nagelbürste mit warmem Wasser und Seife gehörig reinigt (wobei sie namentlich den unter den Fingernägeln sitzenden Schmutz gründlich zu entfernen hat); darauf soll sie die äußeren Geschlechtsteile der Gebärenden, den Unterleib und die Oberschenkel derselben gleichfalls mit warmem Wasser und Seife und im Anschluß hieran mit der oben erwähnten 1½ %igen Karbollösung waschen. Zum Abtrocknen der gewaschenen Körperteile dürfen nur ganz reine, durch längeres Auskochen gereinigte Handtücher oder noch besser Wattebäusche benutzt werden; Schwämme sind zu diesen Waschungen unter keiner Bedingung zu verwenden, da sie nur zu häufig die Träger von Ansteckungsstoffen sind. Ehe die Hebamme zur inneren Untersuchung der Gebärenden schreitet, muß sie sich Hände und Vorderarme zunächst gründlich durch eine gegen 5 Minuten dauernde Waschung mit der 3 %igen Karbollösung desinfizieren und dies auch vor jeder erneuten inneren Untersuchung wiederholen; zum Einfetten der Hand und der Instrumente benutzt man am besten reine Vaseline. Da die Finger aber trotz aller Mühe in kurzer Zeit nicht vollständig desinfiziert werden können, so haben sich Ärzte, welche vor kurzem mit Leichen oder eiternden Wunden, Diphtheriekranken u. s. w. umgegangen sind, Hebammen, welche an Kindbettfieber erkrankten Wöchnerinnen bei-

zustehen hatten, eine Anzahl von Tagen wo immer möglich von Gebärenden ganz fern zu halten. Innere Untersuchung soll möglichst selten vorgenommen werden. Ebenso müssen alle bei der Entbindung in Gebrauch kommenden Instrumente und Gerätschaften (Mutterrohr u. dergl.) durch sorgfältiges Reinigen, Kochen oder, wenn dies unmöglich, durch längeres (mindestens eine Viertelstunde lang währendes) Einlegen in die 3%ige Karbollösung gründlich desinfiziert werden. Da eine solche Karbollösung die Schleimhäute anätzt, so sind die Instrumente vor Gebrauch in der dünneren Karbollösung oder noch besser in sterilem Wasser abzuspülen und mit Watte abzuwischen. — Nach beendeter Geburt sollen die äußeren Geschlechtsteile wiederum mit der 1½%igen Karbollösung sorgfältig gewaschen und die Frischentbundene mit reiner gewärmter Leib- und Bettwäsche versehen werden. In den ersten Tagen des Wochenbetts sollen die äußeren Geschlechtsteile täglich einmal mit Watte und 1½%igem Karbolwasser vorsichtig gewaschen werden. An Stelle der althergebrachten Stopftücher sind Wattebäusche vorzulegen, die je nach der Menge des Wochenflusses stündlich oder in größeren Zwischenräumen zu erneuern sind. Als Unterlagen dürfen nur frischgekochte leinene Tücher benutzt werden, die täglich wenigstens zweimal zu wechseln sind, noch zweckmäßiger ist der Gebrauch steriler Unterlagen aus Holzwollwatte, welche in steriler Verpackung in den Verbandstofffabriken zu haben sind; die Verpackung wird erst unmittelbar vor dem Gebrauch geöffnet. Wattierte Unterlagen sollten niemals im Wochenbett Verwendung finden, da von ihnen dasselbe gilt, was oben von den Schwämmen gesagt worden ist. Bei jeder, auch einer anscheinend geringfügigen fieberhaften Störung des Wochenbetts ist selbstverständlich sofort ärztlicher Rat einzuholen. Wenn die vorstehenden antiseptischen Vorsichtsmaßregeln bei jeder Entbindung allenthalben und pünktlich innegehalten werden, dann werden fieberhafte Wochenbetterkrankungen und namentlich das mit Recht so gefürchtete Kindbettfieber bald zu den sehr seltenen Vorkommnissen zu zählen sein.

Der Geschlechtstrieb und seine Befriedigung. (Onanie, Prostitution, Ehe.)

Nicht nur durch eine überaus große Anzahl von männlichen und weiblichen Keimzellen hat die Natur für Fortpflanzung der Tiere und Menschen gesorgt, sondern auch dadurch, daß sie den letzteren so gut wie den Tieren in den geschlechtsreifen Jahren einen überaus starken Trieb, fast eine Nötigung auferlegte, den geschlechtlichen Verkehr zu vollziehen. Entsprechend der Rolle beider Geschlechter bei diesem Verkehr hat die Natur den Trieb sehr ungleich auf das männliche und weibliche Geschlecht verteilt derart, daß er durchschnittlich spontaner und viel stärker bei dem männlichen Geschlecht auftritt, wogegen das weibliche Geschlecht überhaupt weniger geschlechtliche Begierde hat und die ihm zukommende Stärke des Triebes erst im Laufe des Geschlechtsverkehrs allmählich erwirbt. Von diesem Durchschnittsverhältnis gibt es indes Ausnahmen, es gibt Männer, welche in geschlechtlicher Beziehung während ihres ganzen Lebens ungewöhnlich kalt sind, und Personen weiblichen Geschlechts, welche schon frühzeitig als Mädchen sinnliche Triebe stark empfinden. Derartige Ausnahmen stoßen die allgemeine Regel nicht um, und unsere Sitten im Verkehr beider Geschlechter sind nicht willkürliche soziale Einrichtungen, welche man ungestraft durch andere ersetzen könnte, sondern in der menschlichen Natur tief eingewurzelt. Wesentliche Abänderungen derselben würden erst dann einzutreten haben, wenn sich die Natur des Menschen im Laufe seiner Entwicklung nach und nach verändern sollte, niemals dürfen sie durch Willkür und Gewalttätigkeit

der Natur aufgezwungen werden, die sich immer an denen rächt, die solches versuchen.

Die Befriedigung des Geschlechtstriebes geschieht (in der Gegenwart und in den zivilisierten Ländern, insbesondere in Deutschland, von dessen Verhältnissen hier allein die Rede sein kann) auf sehr verschiedene Weise. Es gibt Personen mit sog. konträrer Sexualempfindung, wobei der Mann sich vom Mann, das Weib vom Weib angezogen fühlt, und es ist über das Leben und Treiben solcher Personen in neuester Zeit mehr geschrieben worden, als gut ist. — Es genügt hier, diese Verhältnisse zu erwähnen; sie sind für den Strafrichter und Irrenarzt von einem gewissen Interesse, derjenige aber, welcher sich nicht von Berufes wegen damit abgeben muß, unterläßt es besser, sich mit diesen Dingen zu beschäftigen, da sie dem geistig normalen Menschen nur Ekel erregen können, aber weder belehrend noch reizend sind [1]). Einen gewissen Übergang von diesen ganz pathologischen Verhältnissen zum normalen Geschlechtsverkehr macht die oben kurz erwähnte Selbstbefleckung (Onanie oder Masturbation), bei welcher die Geschlechtsteile nicht wie beim Koitus infolge der Vereinigung und Friktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsteile, sondern mittels der Hände oder wohl gar durch mechanische Vorrichtungen bis zur Ausspritzung einer Flüssigkeit (des Samens bei Männern oder der Sekrete der Geschlechtsdrüsen bei Weibern) gereizt werden. Diese Reizung wird meistens nur im geheimen und zwar nur von einem vorgenommen, ist aber zur Zeit beim männlichen, weniger beim weiblichen Geschlecht eine sehr verbreitete Unart. Daß durch dieselbe die Lebensfrische eines guten Teiles unserer jetzigen Generation schon in der Jugend untergraben wird, ist gewiß, allein daß die Folgen der Onanie so schlimme wären, wie sie in vielen Büchern, zumal in solchen nichtsnutzigen Schriften, wo gleichzeitig Geheimmittel gegen das männliche Unvermögen empfohlen sind (wie von Laurentius, Retau ꝛc.), geschildert werden, ist unwahr. Schon oft wurden durch diese übertriebenen Schilderungen Personen, die früher einige Zeit der Onanie ergeben waren, ganz unnützerweise in Angst und Verzweiflung gebracht. Wer von der Onanie frühzeitig abläßt und seinen Körper bei Ruhe der Geschlechtsorgane durch richtiges körperliches und geistiges Verhalten kräftigt, wird sehr bald die nachteiligen Folgen der Onanie schwinden sehen. Das Unvermögen zum Beischlafe bei solchen, die früher Onanie getrieben haben, ist meist eine Folge der Melancholie und des Mißtrauens auf ihre männliche Kraft, welches vielen Onanisten eigen ist, und verschwindet in der Ehe bei regelmäßigem Geschlechtsgenuß in solchen Fällen stets; niemals wird es durch Arzneien gehoben.

Die Selbstbefleckung kommt bei beiden Geschlechtern und fast in allen Lebensaltern, hauptsächlich aber in der Jugend häufig vor. Es ist aber auch

---

[1]) Der gleichgeschlechtliche Verkehr zwischen Personen männlichen Geschlechts ist durch § 175 des Strafgesetzbuches als „widernatürliche Unzucht" mit Strafe bedroht, nicht aber der gleichgeschlechtliche Verkehr zwischen Personen weiblichen Geschlechts. Zum Teil gestützt auf diesen Mangel an Konsequenz, hauptsächlich aber auf Gründe physiologischer und philosophischer Art ist eine Bewegung für Abschaffung dieses Paragraphen entstanden, worauf Leser, die sich für diese Frage interessieren sollten, aufmerksam gemacht seien.

die Onanie eine naheliegende Verirrung des den Menschenverstand nur zu oft überwältigenden Geschlechtstriebes, eine Verirrung, zu der viele Tausende ohne alle Verführung von außen her durch körperliche Zustände hingezogen werden und zu der viele Kinder, bloßen Naturtrieben folgend, schon den Grund legen, ehe sie noch ordentlich denken können. Es gibt Onanisten, die gar nicht wissen und ahnen, wie unsittlich und auch wie nachteilig das ist, was sie tun, so natürlich alle kleinen Kinder, welche hie und da schon Onanie treiben. Man bedenke, daß die Selbstbefleckung in vielen Fällen nicht nur die Folge einer unzweckmäßigen geistigen und körperlichen Erziehung der Kinder, sondern oft auch von Krankheitszuständen (wie Ausschlägen, Würmern u. dergl.) abhängig ist, und daß schon ein hoher Grad von Willenskraft dazu gehört, starken geschlechtlichen Reizungen zu widerstehen. Es ist deshalb nichts verkehrter, als Onanisten barsch zu behandeln und sie als die ärgsten Sünder zu betrachten. Am leichtesten führen zur Onanie der Müßiggang, Wohlleben, Verzärtelung und eine durch Romane, Statuen, Bilder, Theaterstücke, Bälle verdorbene Phantasie, eine Gedankenunzucht, welche nicht selten auch durch unzweckmäßige Lektüre in der Schule erweckt wird. Die Bücher des Alten Testaments und die römischen und griechischen Klassiker sind keine passende Lektüre für Kinder und halbreife Knaben! Eine weitere häufige Gelegenheit ist die Verführung durch andere (besonders auf Gymnasien, in Pensionen, Arbeits- und Zuchthäusern). Bei Knaben ist vor heftigen und häufigen Rutenhieben auf das Gesäß zu warnen, weil diese einen gewissen Reiz in den Zeugungsteilen (Erektion und selbst Samenausfluß) erregen und so zur Onanie verleiten, wie die Geständnisse vieler Onanisten beweisen.

Ganz kleine Mädchen onanieren zuweilen in der Art, daß sie die Schenkel zusammenpressen, um durch wiegende Bewegungen die Klitoris zu reizen. Man bemerkt bei solchen Kindern (außer den Bewegungen), daß sie gegen ihre Umgebung ganz apathisch, wie geistesabwesend, werden, man bemerkt starken Blutandrang zum Gesicht, und endlich nehmen sie unter Aufstöhnen allmählich wieder ihre gewöhnliche Haltung und ihr gewöhnliches Aussehen an. — Bei Knaben bis etwa zum sechzehnten Jahre ist die Vorhaut meist eng, ungewöhnliche Weite derselben erweckt Verdacht auf Onanie. Die Zeichen, die man gewöhnlich zum Erkennen älterer Onanisten anführt, sind ganz unsichere; nur das Geständnis und das Ertappen auf der Tat, allenfalls noch das Auffinden von Samenflecken in der Wäsche, Kleidung, am Körper, geben Sicherheit. Verdacht auf Onanie müssen erregen: eine bleiche, ins Gelbliche oder Graue spielende Gesichtsfarbe, Bläße der Lippen, Mattigkeit und Schlaffheit des ganzen Körpers, große Empfindlichkeit, Mißmut und Niedergeschlagenheit, ungewöhnlicher Hang zur Einsamkeit, Gedankenlosigkeit und Gedächtnisschwäche.

Die Folgen der Onanie sind natürlich sehr verschieden je nach dem Alter und nach Häufigkeit des Aktes. Sie sind zum Teil körperlich und äußern sich in Blutarmut, Müdigkeit, namentlich in den Beinen, Schläfrigkeit, in ungewöhnlicher Reizbarkeit und schließlich Schwäche der Geschlechtsteile, so daß der Samen auch von selbst, ohne geschlechtliche Erregung, namentlich beim Stuhlgang abgeht, bei Mädchen auch in leichter Entzündung des Vorhofes. Ob die schleimige Flüssigkeit, welche bei onanierenden Knaben etwa vom zehnten Jahre an ejakuliert wird, vorzeitig Samenfäden enthält, ist

noch nicht bekannt. Wichtiger sind die psychischen Störungen der Onanisten. Die meisten derselben kämpfen gegen ihre Unart an, aber häufig genug erfolglos. Gewissensbisse, Furcht vor Entdeckung, vor Strafe und Schande, Verbergung des Hanges durch Lüge und sonstige unerlaubte Mittel, dazu immer wieder die Begierde nach dem Genuß machen den Geisteszustand eines in jugendlicher Entwicklung befindlichen Menschen zu einem sehr unglücklichen und hemmen seine gesunde Entwicklung in den meisten Fällen erheblich. Dazu kommt noch der Einfluß populärer Schriften über Onanie, welche die Folgen derselben in maßloser Weise übertreiben, um am Schlusse Geheimmittel anzupreisen und die unglücklichen Onanisten auch noch um schweres Geld zu prellen. Denn alle diese Geheimmittel gegen Schwächung durch Onanie sind Schwindel.

Die Behandlung von Onanisten ist nicht so gar schwierig und aussichtslos, als man gewöhnlich glaubt. Bei ganz kleinen Kindern kann man die Unart durch strenge Beaufsichtigung, im Notfall auch durch Strafen meist rasch zum Verschwinden bringen, natürlich hat man alle Reizungen der Geschlechtsteile durch Würmer, Ausschläge u. s. w. sofort zu beseitigen. Bei älteren Onanisten sorge man, daß sie möglichst wenig allein sind, daß sie keinen Anlaß bekommen, sich mit geschlechtlich erregenden Dingen (schlechter Umgang, Bücher, Bilder) zu beschäftigen, man lenke ihre Gedanken und Bestrebungen auf andere, ihnen passende und angenehme Ziele und ermuntere sie, dem Reize nach Kräften zu widerstehen. Die körperliche Erziehung richte man nach den oben S. 901 entwickelten Grundsätzen ein. Daneben bedürfen alle jugendlichen und namentlich die schon körperlich und geistig heruntergekommenen Onanisten *des Trostes und der Aufmunterung*, welche man ihnen zuversichtlich gewähren kann, denn eine, nicht einmal ganz streng durchgeführte Enthaltsamkeit genügt, sie vollständig wiederherzustellen. Nach ähnlichen Grundsätzen hat der Onanist, welcher frei werden will, sich selbst zu behandeln. Schon eine erhebliche Einschränkung ist von größtem Werte. Denn die Onanie an sich ist dem Erwachsenen nicht schädlicher als der gewöhnliche geschlechtliche Verkehr, schädlich ist nur das *Übermaß* der geschlechtlichen Reizung, in welche der Onanist fast immer verfällt. Ihm ist die Gelegenheit zur Befriedigung ja so viel leichter, als dies beim normalen Verkehr der Fall ist, zu welchem zwei Personen verschiedenen Geschlechtes gehören. Noch mehr zu fürchten ist die psychische Beschädigung, welche jeder Onanist und vor allem der jugendliche naturgemäß erleidet. Gelingt es also, bei einem älteren Onanisten das Übermaß im Geschlechtsgenusse und die psychische Verstimmung zu beseitigen, so ist schon damit viel gewonnen; bei Onanisten vor erlangter Geschlechtsreife ist allerdings eine *vollständige Ausrottung* der üblen Gewohnheit anzustreben und höchst wünschenswert. Das beste Mittel gegen Onanie bei Personen in heiratsfähigem Alter ist die Ehe, welche einzugehen unbedenklich ist, wenn der Onanist seine Geschlechtsorgane durch kürzer oder länger dauernde Enthaltsamkeit gekräftigt hat.

Die Prostitution. Der Verkehr zwischen beiden Geschlechtern vollzieht sich normal nur in der Ehe, leider aber vollzieht er sich nicht selten auch außer der Ehe und zwar meist durch Vermittlung von Frauenzimmern, die jedem Mann leicht zugänglich sind. Diese Art des Geschlechtsverkehrs ist ein Krebsschaden unserer Zeit, doch lehrt die Sittengeschichte, daß eine

Besserung in dieser Beziehung gegenüber dem Mittelalter und noch mehr gegenüber der alten Welt stattgefunden hat, und es läßt sich hoffen, daß mit fortschreitender Bildung und Entwicklung des Menschengeschlechtes sich auch diese Verhältnisse immer mehr bessern werden. Eine rasche Änderung durch Gesetze, Polizeivorschriften ist auf diesem Gebiete nicht zu erreichen. Die natürlichen Verhältnisse spotten aller geschriebenen, ihnen entgegenstehenden Gesetze. Es hat sich in neuerer Zeit ein recht müßiger Streit darüber erhoben, ob das männliche oder weibliche Geschlecht mehr Schuld an der Prostitution trage. Die Wahrheit ist, daß beide Geschlechter, jedes in seinem Teile und nach seiner Art, dabei mitwirken und keines Ursache hat, dem anderen Teil Vorwürfe zu machen. Die Unmöglichkeit, in angemessenem Alter zu heiraten, die für viele Männer besteht, die Notlage, aber auch die Genußsucht und Zügellosigkeit vieler Mädchen in großen Städten sind nur begünstigende Momente für das Zustandekommen der Prostitution, welche ohne die Macht des Geschlechtstriebs, die für viele Menschen überwältigend ist, wirkungslos blieben. Die Prostitution hat, abgesehen davon, daß sie die Existenz derjenigen Personen untergräbt, welche sich ihr gewerbsmäßig widmen, große Gefahren auch für die Männer, welche nur vorübergehend mit Prostituierten verkehren. Denn die sog. Geschlechtskrankheiten pflanzen sich fast nur durch diesen Verkehr fort und bei der schweren Heilbarkeit derselben werden sie nicht selten von den Männern in die Ehe gebracht und auf ihre Frauen übertragen. Einen sicheren Schutz gegen diese Krankheiten gibt es nicht, auch die polizeiliche Überwachung der Prostituierten gewährt aus Gründen, deren Entwicklung hier zu weit führen würde, einen solchen keineswegs. Wer häufig mit Prostituierten verkehrt, wird nicht leicht der Ansteckung mit einer der Geschlechtskrankheiten entgehen und hat von Glück zu sagen, wenn die Erkrankung bei leichtem Verlauf vollständig abheilt. Ein weiterer Nachteil des Verkehrs mit Prostituierten, über dessen Bedeutung freilich das Urteil je nach dem Standpunkte des einzelnen verschieden ausfallen wird, liegt auf psychischem Gebiet. Ein so intimer Verkehr wie der geschlechtliche sollte sich beim Menschen nicht lediglich auf dem Gebiete der Sinnlichkeit abspielen, und der Charakter eines Mannes wird durch diese Art des Geschlechtsverkehrs gewiß nicht gewinnen. Auch ist (bei aller Würdigung der geschlechtlichen Unterschiede zwischen Mann und Weib) das Maß, welches man heutzutage beim Eingehen der Ehe an die Frau und an den Mann bezüglich ihres Vorlebens anlegt, allzu ungleich, um billig zu sein. — Junge Männer in dieser Angelegenheit schroff zu beurteilen, ist freilich mißlich, zumal wenn es von Personen geschieht, die in glücklicher Ehe leben oder über die Jahre der Geschlechtsreife hinaus sind; auch ist es ein vergebliches Bestreben, durch Vereine für Sittlichkeit, öffentliche Vorträge u. s. w. Besserung herbeiführen zu wollen. Man muß sich vorläufig darauf beschränken, junge Leute beiderlei Geschlechtes, welche zum ersten Male in selbständiger Stellung in große Städte kommen, mit den Gefahren dieses Verkehrs nachdrücklich bekannt zu machen und den Mädchen, welche sich bessern wollen, hilfreiche Hand zu leisten. Der beste persönliche Schutz besteht darin, daß man alle Gelegenheit zu solchem Verkehr meidet, namentlich dann, wenn man sich in einer durch Genuß von Wein oder Bier animierten Stimmung befindet. Neben dieser Belehrung können Eltern ihre Söhne

dadurch, daß sie ihnen den Aufenthalt im Elternhaus angenehm machen, ferner durch frühzeitige Verlobung und Heirat vor den Gefahren des außerehelichen Geschlechtsverkehres am ehesten bewahren.

Heiraten und Ehe.

Außer Abstammung und Erziehung gibt es wohl im ganzen menschlichen Leben kein anderes Moment von so tief einschneidender Bedeutung für das körperliche wie seelische Wohlergehen, für die Erlangung wahren Lebensglückes und dauernden Lebensgenusses als die Verheiratung und Ehe, und auf keinem anderen Gebiete pflegen sich Irrtümer und Fehlgriffe in so überaus empfindlicher und nachhaltiger Weise zu rächen, als gerade in der Wahl des Gatten und Lebensgefährten — fürwahr Grund genug, um jeden denkenden jungen Mann und bis zu einem gewissen Grad jede verständige Jungfrau zur rechten Zeit über Zweck und Bedeutung der Ehe aufzuklären und mit den Gesichtspunkten bekannt zu machen, die für sie beim Eingehen einer so wichtigen Verbindung maßgebend und entscheidend sein sollen. Es ist zu beklagen, daß durch die Unkenntnis der einschlägigen Verhältnisse gar viele junge Leute zu unüberlegten und voreiligen Schritten veranlaßt werden und aus Mangel an Leitung und rechtzeitiger Belehrung eines Glückes verlustig gehen, dessen sie bei verständigerer Wahl recht wohl hätten teilhaftig werden können. Man würde in der Tat heutigestags nicht so viele unglückliche Ehen sehen und nicht so viel von Schattenseiten und Nachteilen der Ehe sprechen hören, wenn nicht so viele moderne Ehen in das Blaue hinein, nach oberflächlichster Ball-, Bade- oder Reisebekanntschaft, in verwerflicher Geldspekulation oder durch Heiratsinserate geschlossen würden, und wenn nicht so viele Eltern in kurzsichtiger Verblendung die Person eines Freiers statt im wesentlichen nach seinem körperlichen und sittlichen Werte ausschließlich und allein nach seiner Stellung in der Welt und nach seinem Vermögen beurteilten. Nicht flüchtige Neigung und augenblickliche Laune, sondern wahre Herzensneigung und Liebe verbunden mit besonnener Prüfung müssen bei der Wahl des Lebensgefährten den Ausschlag geben, soll die beabsichtigte eheliche Gemeinschaft beiden Teilen zu dauerndem Glück und Segen gereichen.

Die menschliche Natur fordert nach vollendeter Reife die Gemeinschaft beider Geschlechter. Der Geschlechtstrieb, der um diese Zeit zu erwachen pflegt, ist so kräftig der menschlichen Natur eingepflanzt, daß er über alle anderen Triebe und Leidenschaften herrscht, und so sehr auch der Mensch sich seinem Einflusse zu entziehen versucht, er vermag es nicht. Der höchste und eigentlichste Zweck dieses mächtigen Triebes, die Fortpflanzung und Erhaltung des Geschlechts, kann aber nur in der Ehe vollkommen erfüllt werden, und keine menschliche Verbindung ist ihrem Wesen nach inniger und dauerhafter, keine tiefer in der gesamten geistigen und körperlichen Natur des Menschen begründet, keine erstrebt mehr die edelsten Zwecke als diejenige, welche die menschliche Liebe zum Zwecke der Fortpflanzung geschlossen hat. Nur in der Ehe entfaltet sich der Mensch zum ganzen Menschen, nur in ihr vermag er alle die hervorragenden Eigenschaften harmonisch zu entwickeln, zu denen ihn seine ganze körperliche wie geistige Organisation

vor allen anderen Geschöpfen befähigt. Wie leicht alte Junggesellen und namentlich alte Jungfern mit den Jahren verkümmern und schließlich oft zu wahren Karikaturen herabsinken, ist einem jeden aus der täglichen Erfahrung bekannt: Verbitterung und Unbefriedigtsein, maßloser Egoismus, bizarre und wunderliche Launen, Schrullen und Sonderbarkeiten, oft genug in Verbindung mit Menschenscheu, Hysterie oder Hypochondrie, gehören zu den wesentlichsten Zügen ihres Charakters. Deshalb muß auch die in unserer Zeit immer mehr zunehmende Ehelosigkeit, die nur zum geringeren Teil mißlichen sozialen Verhältnissen, zum größeren Teil der Bequemlichkeit und Genußsucht, oft genug auch vorzeitiger geschlechtlicher Übersättigung und Erschlaffung der heranwachsenden männlichen Jugend, Überbildung der weiblichen Jugend zuzuschreiben ist, als ein höchst bedauerliches Symptom gesellschaftlicher Erkrankung bezeichnet werden, und angesichts dieser Zunahme des Zölibats ist es Pflicht des Arztes, von seinem Standpunkte aus immer wieder von neuem zu betonen, daß die Ehe für Leben und Gesundheit nicht bloß nützlich, sondern notwendig ist. Denn während die dauernde Enthaltung vom Beischlaf während der zeugungsfähigen Jahre für den Mann nur ausnahmsweise und schwierig durchzuführen ist, der außereheliche Geschlechtsverkehr aber nicht selten zur Ausschweifung, Erschlaffung und moralischen Minderwertigkeit führt und überdies meist durch widerwärtige und eklige Krankheiten vorübergehend oder dauernd die Gesundheit, ja das Leben bedroht, werden durch die Ehe nicht bloß Gesundheit und Sittlichkeit gefördert, sondern auch die gesamte Wohlfahrt des einzelnen wie der ganzen Bevölkerung gesichert und gefestigt, so daß die Ehe von jeher mit vollem Recht als das Fundament jedes staatlichen Gemeinwesens, als die unerläßliche Voraussetzung jeder gedeihlichen Kulturentwicklung betrachtet worden ist.

Die Statistik hat erwiesen, daß das Heiraten — abgesehen von dem zu frühen und dem zu späten Heiraten — einen außerordentlich günstigen Einfluß auf die Gesundheit und Lebensdauer hat, daß Familienväter trotz der größeren Mühen und Entbehrungen, die ihnen die Sorge für ihre Familie auferlegt, durchschnittlich viel gesünder sind und länger leben als die Hagestolze, nicht bloß wegen des geordneteren und regelmäßigeren Lebens in der Ehe, wegen des geregelteren, vor Ausschweifung bewahrenden Geschlechtsverkehrs und wegen der besseren Pflege und Abwartung in kranken und schlimmen Tagen, sondern gewiß auch nicht in letzter Linie wegen der heilsamen Anspannung ihrer Körper- und Geisteskräfte, zu der die Sorge und das Interesse für die Erhaltung ihrer Familie sie jederzeit anspornt, und durch die sie vor Erschlaffung und Müßiggang mit ihren gesundheitsschädlichen Folgen bewahrt bleiben. Dieser Vorzug des ehelichen Lebens macht sich bei beiden Geschlechtern geltend, ganz besonders aber beim männlichen. Während ein Ehemann die Aussicht hat, im Durchschnitt 60 Jahre alt zu werden, muß sich ein Junggeselle mit einer Lebenserwartung von 45 Jahren begnügen, und während mehr als der vierte Teil der Ehemänner über 70 Jahre alt wird, erreicht nur ein Zwanzigstel der Junggesellen dieses Alter, und sicher ist es kein bloßer Zufall, daß alle Menschen, die sich durch ein ungewöhnlich hohes Lebensalter auszeichneten, einmal oder wiederholt verheiratet gewesen sind. Beim weiblichen Geschlecht ist sogar in der Periode, die für dasselbe wegen Schwangerschaft und Niederkunft am gefahrvollsten ist, in der Periode der Fruchtbarkeit (zwischen dem 20. und 45. Lebensjahre) die Sterblichkeitsziffer der verheirateten Frauen nicht unerheblich geringer als die der gleichalterigen unverheirateten. Ein ganz auffallendes Überwiegen der Unverheirateten macht sich unter den Geisteskranken bemerklich, indem nur ein verheirateter Geisteskranker auf drei ledige kommt. Der Einfluß der Ehe auf die Sitt-

lichkeit endlich, namentlich auf die Zahl der begangenen Verbrechen, ist außerordentlich augenfällig; er äußert sich in der Weise, daß die Ehe in dieser Hinsicht weit günstiger als der ledige Stand, ungünstiger als dieser der Stand der Verwitweten und am ungünstigsten der der Geschiedenen wirkt. Ganz das Gleiche gilt auch bezüglich des Selbstmordes.

Hinsichtlich der Bedingungen, die zu einer gesundheitsgemäßen und glücklichen Ehe unumgänglich erforderlich sind, stehen Lebensalter, Körperbeschaffenheit, Temperament und Charakter an Bedeutung und Wichtigkeit in erster Linie. Was nun zunächst das Alter betrifft, so muß ausdrücklich betont werden, daß erst nach der vollendeten Geschlechtsreife das Eingehen einer ehelichen Verbindung diejenigen segensreichen Wirkungen auf Körper und Geist entfaltet, von denen wir soeben gesprochen haben. Mit Vollendung derselben, die in den gemäßigten Breiten beim Manne in der Regel nicht vor dem vollendeten 24., beim Weibe nicht vor dem 20. Jahre erfolgt, kann das Eingehen der Ehe vom ärztlichen Standpunkte aus unbedenklich gestattet werden; überall da, wo von dieser Vorschrift erheblich abgewichen wird, pflegen empfindliche Nachteile und Schäden nicht auszubleiben. Mit Rücksicht auf das Heiratsalter — welches hauptsächlich von klimatisch-ethnologischen Verhältnissen, von dem Grade des allgemeinen Wohlstandes, von Beruf und Beschäftigungsweise, sowie von den Landessitten beeinflußt wird — kann man die Ehen einteilen in vorzeitige, in denen der Mann das 24., das Weib das 20. Lebensjahr noch nicht zurückgelegt hat, in rechtzeitige, in denen der Mann unter 40, die Frau unter 30 Jahre zählt, und in verspätete, in denen der Mann zwischen 40 und 60, die Frau zwischen 30 und 45 Jahre alt ist. Auf die Entwicklung und das Wohlbefinden des Körpers wirkt das vorzeitige Heiraten nicht selten ungünstig ein; beim weiblichen Geschlecht führt es zu Blutarmut, Nervosität, frühzeitigem Welken und durch Erschlaffung der inneren Genitalien zu Lageveränderungen der Gebärmutter und anderen langwierigen und beschwerlichen Frauenkrankheiten, auch kann es den Grund zu Sterilität oder zur Erzeugung schwächlicher und siecher Kinder legen. Deshalb ist es höchst unverständig gehandelt, wenn manche Mütter (und von wie vielen gilt das leider!) ihre Töchter so früh als möglich, oft noch als halbe Kinder an den Mann zu bringen suchen. Beim männlichen Geschlecht kann die vorzeitige Erfüllung der ehelichen Pflichten gleichfalls allerlei Krankheiten, namentlich Blutarmut und andere Ernährungsstörungen, nervöse Reizbarkeit, frühzeitiges Altern und nervöse Schwächezustände der verschiedensten Art hervorrufen. Ebenso sind verspätete Ehen aus vielen Gründen nicht empfehlenswert und in höherem Alter des Mannes (etwa vom 50. Jahre an) meist für denselben gefährlich. — Bezüglich der Altersverschiedenheit der beiden Ehegatten ist es, wie die Erfahrung lehrt, am vorteilhaftesten, wenn derselbe nicht groß und der Ehemann etwas älter ist. Ein erheblicher Unterschied der Jahre wirkt fast immer ungünstig; wenn der Mann etwa mehr als fünfzehn Jahre älter als die Frau oder die letztere um mehr als acht Jahre älter ist als der Mann, wird man selten wahres Glück aus einem so ungleichen Bunde entspringen sehen. Ein junges Mädchen an das Ehebett eines alten Gatten fesseln ist nicht bloß natur- und gesundheitswidrig, sondern auch in hohem Maße unmoralisch, weil es unvermeidlich die Gesetze der Natur mit denen der Pflicht in Konflikt ver-

setzt. Ebensowenig rätlich und glückverheißend ist die Verbindung eines jungen Mannes mit einem älteren Weibe, teils weil in einem solchen Falle die Frau in ihrer körperlichen Entwicklung und im Altern dem Mann voraus ist, nicht minder aber auch, weil sie in solchem Fall in ihrer geistigen und gemütlichen Entwicklung dem Manne voraus zu sein pflegt, und es ganz unwillkürlich als ihr gutes Recht, ja als ihre Pflicht betrachten wird, den Mann zu lenken und zu leiten, woraus sich, zumal bei lebhaften und kraftvollen Charakteren, leicht unausbleibliche Herrschsucht entwickelt und eine wahre Harmonie zwischen beiden Ehegatten unmöglich wird. — Durch das Lebensalter der Ehegatten wird übrigens auch die Fruchtbarkeit der Ehen wesentlich beeinflußt, denn die Erfahrung zeigt, daß unter sonst gleichen Verhältnissen diejenigen Ehen am fruchtbarsten sind, in denen beide Gatten von nahezu gleichem oder wenig verschiedenem Alter sind, und in denen bei der Verheiratung der Mann noch nicht das 33., die Frau noch nicht das 26. Lebensjahr überschritten hatte, wogegen die Fruchtbarkeit um so geringer wird, je größer die Altersverschiedenheit der beiden Gatten ist. Vorzeitige und verspätete Ehen zeichnen sich im allgemeinen durch Unfruchtbarkeit oder durch eine Nachkommenschaft von nur geringer Lebenserwartung aus.

Weiterhin ist Gesundheit an Leib und Seele seitens beider Gatten unbedingt erforderlich, soll die vollzogene Ehe auch dauernd glückbringend und ersprießlich sein. Ehebündnisse zwischen kränklichen und siechen Personen pflegen nicht nur in der Mehrzahl der Fälle an und für sich einen sorgenvollen Verlauf zu nehmen, sondern auch durch die Erzeugung schwächlicher und elender Kinder oft noch nach Jahrzehnten Anlaß zu Kummer und Trübsal zu geben. Ganz besonders nachteilig können in dieser Beziehung die sog. erblichen Krankheiten wirken. Es ist bekannt, daß in manchen Familien gewisse Ähnlichkeiten und Eigentümlichkeiten (Gesichtszüge, Nasenbildung, Färbung des Haars und der Augen, geistige Fähigkeiten und Charaktereigentümlichkeiten) oder manche äußerliche Mißbildungen (überzählige Finger, Hasenscharten, Muttermäler u. dergl.) sich durch Vererbung in auffallender Weise von Geschlecht zu Geschlecht fortpflanzen, und daß auf die gleiche Weise die Anlage zu gewissen Krankheiten bei der Zeugung von den Eltern auf die Kinder vererbt wird. Am häufigsten ist dies mit einzelnen Konstitutionskrankheiten, namentlich mit der Tuberkulose, Skrofulose, Syphilis, Gicht, Bluterkrankheit, Gefäßverkalkung, Fettleibigkeit und Zuckerharnruhr, ferner mit Geisteskrankheiten, Kretinismus, Epilepsie, Hypochondrie, Hysterie und Nervenschwäche, sowie mit Kurzsichtigkeit, Taubstummheit, Neigung zu Schlagfluß und Steinbildung der Fall. Trunksucht der Väter hat häufig Geisteskrankheit der Kinder zur Folge. Was hier vererbt wird, ist freilich nicht immer die Krankheit selbst, sondern nur die Anlage zu derselben; aber häufig genügen geringfügige Ursachen, um aus dieser Krankheitsanlage bei den Nachkommen später dieselbe Krankheit zu entwickeln, an der der Erzeuger litt. Die Vererbung derartiger Familienzüge und Familienübel gehört zu den interessantesten und folgenschwersten Kapiteln der Lehre von der Zeugung, und man hat aus den physiologischen Bedingungen und Gesetzen, welche dabei in Frage kommen, folgende Schlußfolgerungen zu ziehen: 1. Wer an einer schweren und unheilbaren ererbten oder erfahrungsgemäß leicht durch Vererbung übertragbaren Krankheit leidet, soll überhaupt nicht heiraten, jedenfalls aber keine Kinder er-

zeugen. Unglück und Trübsal werden die Folgen einer derartigen Ehe sein, denn nichts vermag mehr am Herzen zu nagen, nichts mehr das Glück einer Ehe dauernd zu untergraben, als das Bewußtsein, durch eigenes Verschulden die eigenen Kinder der wichtigsten Bedingung zu einem glücklichen Leben, der Gesundheit, beraubt zu haben. Im Grunde genommen gibt es auf der ganzen Welt kein größeres Glück als die Abstammung von einem gesunden und kräftigen Elternpaare; du magst deinen Kindern noch so viel Ehre, Reichtum und Schätze aller Art hinterlassen und magst ihnen eine noch so vortreffliche Erziehung geben — hast du ihnen bei der Zeugung den Keim zu Krankheit und dauerndem Siechtum eingepflanzt, so werden sie doch nimmer ihres Lebens froh. Am schlimmsten steht es hinsichtlich der Vererbung mit der Tuberkulose, die von schwindsüchtigen Eltern leicht auf ihre Nachkommen übertragen wird, weshalb Schwindsüchtige unter allen Umständen auf die Erzeugung von Kindern verzichten sollten. Tausende und Abertausende sterben alljährlich im blühendsten Alter an dieser Geißel der Menschheit, die schuldlos nur dem Leichtsinn, mit dem Schwindsüchtige Ehebündnisse eingehen, zum Opfer fallen. Auch Geisteskrankheit, Epilepsie, Bluterkrankheit und Syphilis der Eltern können unter den Nachkommen namenlosen Jammer verursachen. — 2. Ehen unter nahen Blutsverwandten sind zu verwerfen, da sie häufig nachteilige Folgen für die Nachkommen nach sich ziehen. — 3. Wer eine erbliche Krankheitsanlage besitzt, die an sich die Ehe zulässig erscheinen läßt, der heirate keine Person, welche die gleiche Anlage ererbt hat, sondern eine solche von entgegengesetzter Konstitution und Körperbeschaffenheit. Nur auf diese Weise läßt sich erhoffen, daß die ererbte Krankheitsanlage durch den überwiegenden Einfluß des gesunden Gatten unschädlich gemacht und bei der Zeugung nicht auf die Nachkommen übertragen wird. Besitzen beide Eltern dieselbe erbliche Anlage, so läßt sich ihre weitere Vererbung mit großer Sicherheit erwarten. — 4. Kinder mit ererbter Krankheitsanlage müssen schon von Geburt an mit verdoppelter Sorgfalt erzogen und unter Lebensbedingungen versetzt werden, durch welche die ererbte Anlage möglichst wirksam bekämpft wird.

Außer dem Lebensalter und der Körperkonstitution sind aber auch noch Temperament und Charakter auf Verlauf und Ausgang der Ehe von bestimmendem Einfluß. Hinsichtlich des Temperamentes zeigt die Erfahrung, daß eine gewisse Verschiedenheit der Ehegatten bezüglich der Gemütsart im allgemeinen mehr zur Befestigung des ehelichen Glückes beiträgt als eine vollkommene Übereinstimmung — es ist nun einmal tief im menschlichen Naturell begründet, daß Fremdartiges und Ungleiches einen viel größeren und anhaltenderen Reiz auf uns ausübt als das, was uns nahe steht und völlig mit uns übereinstimmt. Daß endlich zu einer wahrhaft glücklichen Ehe auch ein guter und verträglicher Charakter und ein entsprechender Grad geistiger Bildung gehört, liegt auf der Hand; wo den Gatten die gegenseitige Achtung fehlt, krankt die Ehe schwer, und wo es an der nötigen Bildung und Erziehung gebricht, bleiben Glück und Zufriedenheit dem häuslichen Herde fern. Wenn entnervte Männer aus schnöder Gewinnsucht, wie das bei den modernen Geldheiraten so häufig der Fall, sich mit ungebildeten und charakterlosen Frauen vermählen, kann es da wunder

nehmen, wenn schon nach kurzen Flitterwochen Zwiespalt, Verdruß und Hader den ehelichen Frieden und die Gesundheit untergraben? Wie unverständig, wenn solche betörte Gatten dann über das unerträgliche Joch der Ehe jammern und die Ehe als solche für das verantwortlich machen, was doch nur die Buhlschaft mit dem goldenen Kalbe verschuldete!

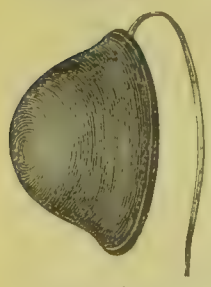
Was schließlich die Hochzeit selbst anlangt, so ist es eigentlich selbstverständlich, daß dieselbe nur bei gutem Gesundheitszustande gefeiert, bei Kränklichkeit dagegen bis nach erfolgter Genesung verschoben werden soll; die Hochzeit während oder kurz vor der Menstruation zu halten, ist sehr unzweckmäßig. Gleichwohl wird gegen diesen Grundsatz häufig genug gefehlt, namentlich bei der Bleichsucht, bei der das Heiraten vielfach ganz irrigerweise als Heilmittel angesehen wird. Es kommt zwar vor, daß in einer glücklichen Ehe die Bleichsucht bald verschwindet, aber viel häufiger sieht man, daß Bleichsüchtige gerade nach der Verheiratung, insbesondere während der Schwangerschaft und nach der Geburt, in schwerster Weise von den Symptomen der Blutarmut und Nervenschwäche befallen werden. Es ist deshalb dringend rätlich, die Bleichsucht unter allen Umständen vor der Verheiratung erst gründlich zu kurieren. — Gegen die modernen, oft weit ausgedehnten Hochzeitsreisen sind vom ärztlichen Standpunkte aus Bedenken zu erheben, weil sie die durch den ungewohnten Geschlechtsgenuß ohnedies gereizten Genitalorgane der jungen Frau den Schädlichkeiten langer Eisenbahnfahrten, ermüdender Fußtouren und anderer körperlicher Überanstrengungen, stärkerer Erkältungen u. dergl. aussetzen und dadurch oft genug den Grund zu schmerzhaften und langwierigen Gebärmutterentzündungen, zu Fehlgeburten, ja selbst zu dauernder Unfruchtbarkeit legen. Es ist deshalb weit verständiger, die Flitterwochen in einer schönen Gegend in ländlicher Ruhe und Zurückgezogenheit zu verleben.

Die übermäßige Ausübung des Beischlafes, welche bei Neuvermählten häufig vorkommt, bringt beim Mann weniger wegen des Verlustes von Samen, als wegen Überreizung von Gehirn und Rückenmark Nachteile, nämlich Müdigkeit, Unlust zu Arbeiten u. s. w., welche jedoch bei jungen kräftigen Personen infolge der meist von selbst eintretenden größeren Enthaltsamkeit sich bald wieder verlieren. Für ältere Männer ist die Erregung des Herzens, die Steigerung des Blutdrucks beim Geschlechtsverkehr nicht ungefährlich, deshalb Heirat in diesem Alter für manche schon verhängnisvoll geworden. Das Weib kann, wie früher erwähnt, ohne Schaden für seine Gesundheit den Beischlaf weit öfter ausüben als der Mann, weil die Erregung bei demselben nicht immer die volle Höhe erreicht, deren sie fähig ist; steigert sich die Erregung zu derselben Höhe wie beim Mann — was aber bei den meisten Weibern nur selten vorkommt —, so ist die Wirkung des Verkehrs auf das Weib so stark wie auf den Mann. Obwohl der geschlechtliche Verkehr von Natur der Fortpflanzung des Geschlechtes und nicht dem Vergnügen zu dienen hat, ist es unter gewissen Umständen erlaubt oder sogar geboten, bei demselben die Befruchtung zu verhindern, was geschehen kann, wenn man den Zutritt der Samenfäden zum Ei unmöglich macht. Man hat in früheren Zeiten derartige Maßregeln für unmoralisch und für gesundheitsschädlich erklärt und im gegebenen Fall den Eheleuten den Rat erteilt, auf den geschlechtlichen Verkehr ganz zu verzichten, welcher, wie viele gute Ratschläge, leichter zu geben als zu befolgen

war. In welchen Fällen man das Recht hat, die Befruchtung zu verhindern, kann hier nur angedeutet werden, es muß das jedes einzelne Ehepaar mit seinem Arzt und seinem Gewissen ausmachen. Wenn die Wahrscheinlichkeit sehr groß ist, schwindsüchtige oder der Geisteskrankheit verfallende Kinder zu erzeugen, wenn die Frau durch eine Anzahl rasch hintereinander erfolgter Geburten oder durch irgend welche andere Umstände körperlich erschöpft ist, wird unbedenklich zu vollständigem oder vorübergehendem Verzicht auf Kindersegen zu raten sein. Schwieriger liegt die Frage, wenn nur soziale Verhältnisse in Betracht kommen. Man wird zugeben müssen, daß eine übergroße Kinderzahl die Erziehung der Kinder bis zu einem gewissen Grade erschwert, und daß die Erhaltung einer sehr zahlreichen Familie unter Umständen übermäßige Ansprüche an die Arbeitskraft der Eltern stellen kann. Junge Männer können frühzeitiger heiraten und dadurch nicht nur den Gefahren des außerehelichen Geschlechtsverkehrs entgehen, sondern auch vielen anderen Nachteilen des Junggesellenlebens, wenn sie für die ersten Jahre ihrer Ehe ganz auf Kindersegen verzichten oder sich auf ein Kind beschränken. Anderseits ist es in hohem Maße zu tadeln, wenn Eheleute, wie leider gegenwärtig im Mittelstande nicht selten ist, die Kinderzahl beschränken, sei es aus Bequemlichkeit, aus Hang zum Wohlleben, aus Ehrgeiz, um selbst in höherer Stellung zu leben, als ihren Verhältnissen eigentlich entspricht, oder um ihren Kindern eine über ihre Verhältnisse hinausgehende Bildung zu geben. Derartige Eheleute entziehen sich ihrer Pflicht gegen die Menschheit und insbesondere gegen ihr Vaterland, sie können sich nicht beklagen, wenn ihre spärliche aus einem oder zwei Kindern bestehende Nachkommenschaft frühzeitig stirbt und sie im Alter kinderlos sind, und wenn andere Eheleute, welche unter schwierigeren Verhältnissen ihrer Aufgabe nachgekommen sind, umgeben von einer Schar wohlgeratener Kinder und Enkel, halb mit Mitleid, halb mit Verachtung auf sie sehen.

Man kann die Befruchtung auf dreierlei Wegen verhüten: 1. Durch chemische Hilfsmittel. Als solche dienen Scheidenausspülungen unmittelbar nach dem Verkehr, sei es mit Wasser allein oder mit schwachen Lösungen von Säuren und adstringierenden Mitteln. Diese Scheidenausspülungen sind unzuverlässig, da sie nicht selten zu spät kommen, und für die Frau höchst lästig, da sie ausgeführt werden müssen zur Zeit großen Ruhebedürfnisses. Bequemer, aber ebenfalls nicht absolut sicher ist es, solche Lösungen vor dem Verkehr in die Scheide einzuführen. Man benutzt 1%ige Alaunlösungen, oder Lösungen von 1—2 Eßlöffel Essig auf 1 l Wasser, auch Chininlösungen (etwa 0,3 Chininum hydrochloricum auf 100 Wasser). Die Lösungen werden auf Schwämmen oder in Kugeln von Kakaobutter in die Scheide eingeführt. 2. Durch mechanische Mittel. Man benutzt Überzüge über das männliche Glied, sog. Kondoms aus Darm oder Gummi, oder verschließt die Scheide durch sog. Verschlußringe oder Sicherheitspessarien. Sie bestehen aus einem Stahlring, der mit einer halbkugelförmigen Gummihaut überzogen ist. Der Ring muß genau passen, ein zu kleiner erfüllt den Zweck nicht, ein zu großer beschädigt die Scheide durch Druck. Die Gummihaut sieht nach außen, dem Scheideneingang zu. Der Ring sollte durch einen Arzt ausgewählt und eingelegt werden, damit er seinen Zweck ohne Schaden erfüllt, das spätere Ein- und Auslegen kann von der Frau selbst besorgt werden. Ganz gesunde Frauen können den Ring vom Ende einer Periode bis zum Anfang der nächsten liegen lassen; leiden die Frauen an sog. weißem Fluß, so muß der Wechsel öfters, am besten

Fig. 145.



Pessarium (nach Dr. Mensinga).

täglich geschehen. Der Ring wird nach dem Herausnehmen mit Seifenwasser gewaschen und sodann desinfiziert, bei weißem Fluß wird auch die Scheide ausgespült. Man kann zu beiden Zwecken eine schwache Kreolinlösung (ein kleiner Kaffeelöffel auf 1 l Wasser) oder ähnliche Lösungen verwenden. 3. Das einfachste Mittel ist der sog. unterbrochene Geschlechtsverkehr: Der Mann zieht das Glied aus der Scheide zurück unmittelbar vor der Entleerung des Samens, was selbstverständlich eine gewisse Aufmerksamkeit und Rücksicht von seiten des Mannes erfordert. Viele Ärzte sehen in dem unterbrochenen Verkehr die Ursache aller möglichen Krankheiten der Geschlechtsorgane und des Nervensystems, aber mit Unrecht. Für gesunde Personen ist er vollkommen unschädlich. Wenn er aber zu allzu häufiger und unnatürlicher Reizung der Geschlechtsorgane mißbraucht wird, wenn er von nervösen Menschen ausgeführt wird, welche den Geschlechtsverkehr überhaupt am besten aussetzen würden, und wenn seine Ausführung bei solchen zu übermäßiger Nervenerregung führt, so wird er diejenigen schädlichen Folgen haben, von welchen oben mehrfach die Rede war und welche bei jeder Art von unpassendem Geschlechtsverkehr eintreten.

Krankheiten der Geschlechtsorgane.

Bei allen Krankheiten der Geschlechtsorgane, sowohl des Mannes wie des Weibes, muß der Laie ebenso von einer Selbstbehandlung absehen, wie auch populären Schriften mit teuren Geheimmitteln und aus der Ferne ohne Untersuchung kurierenden Ärzten kein Vertrauen schenken, wenn er nicht schweres Unheil in diesen Organen anrichten will. Solche Krankheiten ohne genaue Untersuchung der erkrankten Teile zu behandeln, ist dem Arzte nicht möglich, und eine Kranke, die sich nicht ordentlich untersuchen lassen will, kann, wenn es sich z. B. um Krebs handelt, durch ihre Weigerung sich den Tod zuziehen.

a) Beim Manne.

Die häufigsten Geschlechtskrankheiten des männlichen Geschlechts sind Folge des außerehelichen Geschlechtsverkehrs und nicht nur mit mancherlei örtlichen Symptomen (Schmerzen, Geschwürsbildung u. dergl.), sondern häufig genug auch mit mehr oder minder erheblichen Störungen des Allgemeinbefindens verbunden, ja sie können bei Vernachlässigung schwere und dauernde Schädigungen der Gesundheit verursachen, sowie die Erzeugung von elenden und siechen Nachkommen zur Folge haben. Dies gilt besonders von den syphilitischen Affektionen, über die bereits bei den Infektionskrankheiten (S. 715) gesprochen wurde. Manche Geschlechtskranke werden auch von tiefer Gemütsverstimmung befallen, die nicht eher weicht, als bis das sexuelle Übel gehoben ist. Es könnte viel Unglück und Jammer verhütet werden, wenn jeder Vater seinen heranreifenden Sohn mit den Gefahren, die solcher Verkehr zur Folge hat, offen und rechtzeitig bekannt machte, und wenn jeder Kranke sofort, schon bei den ersten geringfügigen Symptomen, sich an einen tüchtigen und sachkundigen Arzt und nicht, wie das leider nur zu häufig geschieht, an einen jener zahlreichen gewissenlosen Scharlatane und Schurken wendete, welche die Leichtgläubigkeit und falsche Verschämtheit derartiger Kranker auf das maßloseste auszubeuten wissen. Wie verbreitet die Geschlechtskrankheiten sind, erhellt daraus, daß kundige Ärzte die Zahl der Männer, welche in

großen Städten allein von Syphilis befallen werden, auf ein Zehntel der ortsanwesenden geschlechtsreifen Männer schätzen. Auf dem Lande ist die Syphilis viel seltener. — Von den Geschlechtskrankheiten des Mannes sind am wichtigsten:

1. Die abnorme **Verengerung der Vorhaut** (Phimose), wobei die Vorhaut entweder gar nicht oder nur mit Mühe und unter Schmerzen über die Eichel zurückgezogen werden kann, ist entweder angeboren oder durch Entzündung der Eichel und der Vorhaut erworben. Bei hochgradiger Phimose wird gewöhnlich die Harnentleerung mehr oder minder erschwert, auch kommt es durch die Anhäufung und Entzündung des abgesonderten Hauttalges leicht zu schmerzhafter Entzündung der Eichel (sog. Eicheltripper); bei Erwachsenen kann überdies der Ausfluß des Samens gehindert und der Beischlaf schmerzhaft werden. Die Behandlung besteht in der Beseitigung der Verengerung durch eine kleine chirurgische Operation. Bisweilen geschieht es, daß die zu enge Vorhaut über die Eichel zurückgebracht wird und dann nicht wieder vorgebracht werden kann. Dieser Zustand, bei welchem meist eine heftige Entzündung und Anschwellung der eingeschnürten Vorhaut vorhanden ist, und der bei Vernachlässigung selbst Brand des Gliedes zur Folge haben kann, wird als Paraphimose oder „spanischer Kragen" bezeichnet. Man schicke sofort zum Arzt, der zunächst die Reposition der umgestülpten Vorhaut versuchen wird; gelingt diese nicht, so muß zur Operation geschritten werden.

2. Der **Tripper** (Gonorrhöe) ist eine ansteckende, mit Eiterabsonderung einhergehende Entzündung der Harnröhrenschleimhaut, die sowohl beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht vorkommt und immer die Folge eines unreinen Beischlafs ist. Das in dem Eiter enthaltene Trippergift besteht aus eigenartigen Bakterien (Gonokokken) und ist in hohem Grade ansteckend. Der Verlauf des Trippers ist beim männlichen Geschlechte gewöhnlich folgender: Wenige Tage nach der erfolgten Ansteckung empfindet der Kranke ein mäßiges Jucken und Brennen in der Harnröhrenmündung, die gleichzeitig etwas gerötet, angeschwollen und leicht verklebt erscheint; dazu gesellen sich bald stechend-schneidende Schmerzen längs der ganzen Harnröhre, namentlich bei der Harnentleerung, und ein anfangs spärlicher, später reichlicher dickflüssiger, eiterartiger Ausfluß aus der Harnröhrenmündung; während der Nacht stellen sich öfters schmerzhafte Erektionen ein. Nach etwa vierzehn Tagen nehmen diese Reizungserscheinungen allmählich ab, der Ausfluß wird spärlicher, nimmt eine mehr schleimige Beschaffenheit an und verschwindet entweder in der fünften bis sechsten Woche ganz oder er wird, und zwar in vielen Fällen, chronisch (sog. Nachtripper), indem noch jahrelang ein spärlicher Schleimausfluß vorhanden ist. Es ist in manchen Fällen auch durch mikroskopische Untersuchung schwer zu entscheiden, ob ein solcher Nachtripper noch ansteckend ist oder nicht. Heiratet aber ein mit ansteckendem Nachtripper behafteter Mann, so wird er seine Frau anstecken. Sog. Tripperfäden, bis zu 1 cm lange Gebilde, aus Schleim und Eiterkörpern bestehend, fehlen beim Nachtripper nie, sind aber auch im Urin vieler Männer, die in der Jugend Tripper gehabt hatten, bis in das hohe Alter nachzuweisen. Sie beweisen, daß an einer oder einigen Stellen der Harnröhre noch eine abnorme Sekretion besteht, stecken aber, wenn jede sonstige Krankheitserscheinung fehlt, nicht mehr an, wie zahlreiche Beispiele beweisen. Nicht immer ist der Verlauf des Trippers ein so einfacher; häufig schreitet die Entzündung der Harnröhrenschleimhaut bis zum Blasenhals fort, es entsteht heftiger Harnzwang, ja selbst Harnverhaltung, oder der Tripper pflanzt sich auf die Harnblase selbst fort (Blasentripper) und erzeugt die Symptome eines langwierigen, schmerzhaften Blasenkatarrhs, in manchen Fällen entsteht sogar durch Fortpflanzung eines Trippers langdauernde Entzündung der Niere. In anderen Fällen tritt eine äußerst schmerzhafte Entzündung des Hodens und Nebenhodens (s. unten) hinzu, oder es entzündet sich die Vorsteherdrüse, und die Kranken werden von heftigen klopfenden oder bohrenden Schmerzen im After (namentlich beim Harnlassen und Stuhlgang) befallen. Auch die Lymphdrüsen in der Leistengegend sind nicht selten angeschwollen und schmerzhaft; bei manchen

Kranken stellen sich schmerzhafte Entzündungen im Kniegelenk, mitunter auch in Hand- oder Fußgelenken ein (sog. Trippergicht oder Tripperrheumatismus). Ferner bleiben als Folgen des Trippers gar nicht selten narbige Verengerungen der Harnröhre, sog. Strikturen, zurück, die nach vielen Jahren durch fortschreitende Schrumpfung schwere Störungen im Harnausflusse bewirken können. Der Tripper ist sonach durchaus nicht, wie viele Kranke meinen, eine leicht zu nehmende Krankheit, sondern kann, zumal bei unzweckmäßigem Verhalten, gar mancherlei schlimme und langwierige Übel nach sich ziehen, weshalb er gleich von Anfang an sehr sorgsam zu behandeln ist.

Die Behandlung erfordert vor allen Dingen ein sorgfältiges diätetisches Verhalten, ohne welches auch die beste örtliche Behandlungsweise erfolglos bleibt. Der Kranke vermeide alle alkoholischen Getränke und trinke nur reines Wasser, Zuckerwasser, Milch oder Haferschleim; auch sind dünner Kaffee und Tee gestattet. Von den Speisen sind alle gewürzten und stark gesalzenen Speisen verboten, ebenso alles Übermaß namentlich in Fleischspeisen; der Kranke lebe während des entzündlichen Stadiums vorwiegend von Mehl-, Milch- und Schleimsuppen, Obst und Gemüse; die Abendkost ist auf ein geringes Maß zu beschränken. Man unterlasse weiterhin jedwede körperliche Anstrengung (Märsche, Reiten, Radfahren, Turnen, Tanzen, Fechten u. dergl.) und lege frühzeitig, wenn das Gehen nicht ganz eingeschränkt werden kann, ein Suspensorium an; daneben erweisen sich kalte Umschläge nützlich. Während der ganzen Dauer des entzündlichen Stadiums ist durch milde Abführmittel (Tamarinden, Curellasches Brustpulver, Sennesblätter) für regelmäßigen Stuhlgang zu sorgen. Sowie sich die Entzündungserscheinungen etwas gemäßigt haben, ist eine örtliche Behandlung durch Einspritzungen von desinfizierenden oder adstringierenden Mitteln (Höllenstein, Zinkvitriol, Bleizucker, Wismutoxyd, Gerbsäure, hypermangansaurem Kali, Resorcin u. a.) am Platze. Welches dieser Mittel zu wählen und wie stark es anzuwenden ist, soll immer nur der Arzt bestimmen, da durch eine zu starke Injektion sehr leicht Schaden gestiftet wird, und es ist aus diesem Grunde sehr töricht, wenn manche Kranke das erste beste Rezept, welches diesem oder jenem Bekannten genützt hat, nun auch ohne weiteres auf eigene Faust an sich probieren. Tripperkranke sollen sich sofort nach jeder Berührung des kranken Teils die Hände gründlich (am besten mit Karbolwasser) waschen, da die geringste Spur von Trippereiter, aus Versehen auf die Augen übertragen, in diesen eine äußerst heftig und schnell verlaufende Entzündung (Augentripper) erzeugt, die leicht zur Erblindung führen kann. — Durch den andauernden Reiz des scharfen Tripperssekrets kommt es, namentlich bei mangelnder Reinlichkeit, leicht zur Bildung von Feigwarzen, kleinen warzenartigen Wucherungen der Haut an den Geschlechtsteilen, die stark nässen und, sich selbst überlassen, gewöhnlich außerordentlich schnell überhandnehmen. Der Arzt entfernt sie durch Ätzmittel oder durch Abschneiden mit der Schere und nachfolgendes Betupfen mit Höllenstein. — Ein undurchgängiges Kondom schützt den Mann vollständig gegen Infektion mit Tripper.

3. Die **Entzündung des Hodens** (Orchitis) und des **Nebenhodens** (Epididymitis) kann durch einen Schlag, Stoß oder Fall auf den Hoden entstehen, gesellt sich aber auch häufig zu einer Tripperentzündung der Harnröhre und gibt sich durch rasche Anschwellung und große Schmerzhaftigkeit des Hodens oder Nebenhodens zu erkennen, womit Fieber, allgemeines Unbehagen und heftige, nach den Schenkeln ausstrahlende Schmerzen verbunden sind. Nach acht bis zehn Tagen nehmen die Schwellung, Härte und Schmerzhaftigkeit ab, und es tritt allmählich Genesung ein, oder es kommt wohl auch zur Eiter- und Abszeßbildung im Hoden und Nebenhoden, wodurch das eigentliche Drüsengewebe zum Teil zerstört und das Zeugungsvermögen vernichtet werden kann, oder es bleibt eine chronische Verhärtung und Verdickung des Nebenhodens zurück, die, wenn sie beide Nebenhoden betrifft, gleichfalls dauernden Verlust des Zeugungsvermögens zur Folge haben kann. Verhüten läßt sich die Hodenentzündung am ehesten, wenn alle mechanischen Insulte ferngehalten und während eines Trippers alle oben angegebenen Vorschriften genau befolgt werden. Die Behandlung besteht in Bettruhe, hoher Lagerung des erkrankten Organs auf einem geeigneten kleinen Kissen oder einem glatt zusammen-

gelegten Handtuch und Anwendung der Kälte (Eisbeutel); auch leistet die Kompression des entzündeten Hodens vermittels Heftpflasterstreifen oder Gummibinden gute Dienste.

4. Die **Tuberkulose des Hodens** ist eine Krankheit des mittleren Lebensalters, befällt vorzugsweise skrofulöse und tuberkulöse, doch gelegentlich auch scheinbar gesunde Männer und gibt sich durch eine harte, höckerige Verdickung des Nebenhodens und später auch des Hodens zu erkennen, die allmählich unter heftigen, mitunter unerträglichen Schmerzen in Erweichung und eiterigen Zerfall übergeht und schließlich zur Bildung von unregelmäßig zerklüfteten, mit käsigem Eiter erfüllten Geschwüren und Fistelgängen in der Haut des Hodensackes führt. Da die Hodentuberkulose Veranlassung zum Ausbruch der Tuberkulose in den Lungen und anderen Organen geben kann, so ist der erkrankte Hoden so bald als möglich operativ zu entfernen.

5. Unter den **Geschwülsten des Hodens**, die man früher mit dem gemeinschaftlichen Namen Sarkocele zu bezeichnen pflegte, sind am wichtigsten die syphilitischen oder Gummigeschwülste, die immer ein Symptom der allgemeinen Syphilis sind und wie diese eine energische antiseptische Kur verlangen, sowie der Krebs oder Markschwamm des Hodens, bei dem sich der letztere unter heftigen Schmerzen in eine weiche, schwammige, mitunter bis kindskopfgroße Geschwulst verwandelt, die möglichst frühzeitig durch Operation entfernt werden muß. Eine mehr gutartige Form des Krebses (Kankroid) kommt bei Schornsteinfegern infolge der anhaltenden Reizung durch den Ruß in der Haut des Hodensacks vor und wird deshalb geradezu als Schornsteinfegerkrebs bezeichnet. — Der sog. Hodenbruch ist ein größerer Eingeweidebruch, bei dem der Bruchinhalt (Dünndarm oder Netz) bis hinab in den Hodensack getreten ist.

6. Bei der **Neuralgie des Hodens** treten anfallsweise heftige Schmerzen im Hoden und Nebenhoden auf, die längs des Samenstrangs bis zu den Lenden ausstrahlen und so intensiv werden können, daß die Kranken mit kaltem Schweiß bedeckt und von Ohnmachtsanwandlungen, Erbrechen und selbst Krämpfen befallen werden. Die Krankheit findet sich vorwiegend bei blutarmen, reizbaren und nervösen Personen. Die Behandlung besteht im Hochtragen des Hodens durch ein Suspensorium, in Einspritzungen von Morphium, warmen Bädern und Elektrisieren; vor allem muß aber die Gesamtkonstitution gekräftigt werden.

7. Als **Schanker** oder **venerische Geschwüre** bezeichnet man eigentümliche ansteckende Geschwüre der Haut und Schleimhaut der äußeren Geschlechtsteile (seltener der Lippen, Mund- und Nasenhöhle), die sowohl beim männlichen als weiblichen Geschlecht vorkommen und gewöhnlich durch den Beischlaf mit einem am Schanker erkrankten Individuum, viel seltener durch anderweitige Berührungen (Kuß, Trinkgeschirre, Abort u. dergl.) erworben werden. Man unterscheidet (mehr in der früheren Medizin als in der modernen und unter Laien) zwei durchaus verschiedene Formen, den sog. weichen Schanker, der ein örtliches Leiden darstellt und keinerlei weitere Schädigung der Gesamtkonstitution zur Folge hat, und den sog. harten oder indurierten Schanker, der das Anfangssymptom der Syphilis ist. — Beim weichen Schanker entsteht schon drei bis vier Tage nach erfolgter Ansteckung an der betreffenden Stelle ein kleines rotes Knötchen, welches sich sehr bald in eine kleine Pustel und durch Aufkratzen in ein kleines rundes Geschwür mit weichen Rändern umwandelt, wogegen der harte Schanker immer erst drei bis vier Wochen nach dem verdächtigen Koitus erscheint und sich hart und derb anfühlt. Der weitere Verlauf des weichen Schankers ist gewöhnlich der, daß sich das Geschwür zunächst vergrößert, einen unreinen speckigen Grund zeigt, nach etwa drei bis vier Wochen mit roten Fleischwärzchen bedeckt und nach etwa weiteren vierzehn Tagen unter Hinterlassung einer geringen Narbe verheilt. Sehr häufig schwellen während des Schankers die Lymphdrüsen der benachbarten Schenkelbeugen an, werden schmerzhaft, hindern den Kranken am Laufen und gehen oft in Eiterung und Verschwärung über (sog. Bubonen). Die Behandlung besteht im Fernhalten von Exzessen jedweder Art, Vermeiden aller erhitzenden Getränke und aller körperlichen Anstrengungen; das Geschwür selbst ist mit nicht zu stark wirkenden desinfizierenden Flüssigkeiten (Kupfervitriol, Salizylwasser) oder Streupulvern (Jodoform, Wismut) zu verbinden. Vereiternde Lymphdrüsen müssen frühzeitig eröffnet und antiseptisch verbunden werden. — Über den Verlauf und

die Behandlung des harten Schankers wurde bei Besprechung der Syphilis (S. 715) ausführlich berichtet. Eine Unterscheidung zwischen weichem und hartem Schanker ist deshalb nicht immer leicht, weil beide Infektionen, die mit dem Gift des Schankers und die mit dem der Syphilis, gar nicht selten zugleich an derselben Stelle geschehen. Es scheint sich in solchem Fall die syphilitische Verhärtung aus dem weichen Schanker allmählich zu entwickeln, daher gab man früher beiden Affektionen, die eigentlich nichts miteinander zu tun haben, unpassender Weise denselben Namen Schanker, unterschied sie dann als „weichen" und „harten" Schanker.

8. **Wasserbruch** oder Hydrocele heißt die krankhafte Ansammlung von Flüssigkeit zwischen den sog. Scheidenhäuten des Hodens und des Samenstrangs. Hoden und Nebenhoden werden nämlich von einer dünnen, glatten, serösen Haut, der sog. eigenen Scheidenhaut des Hodens, umschlossen, die aus zwei Blättern besteht, zwischen denen im normalen Zustande nur wenige Tropfen einer klebrigen serösen Flüssigkeit enthalten sind. Nicht selten entwickelt sich nun zwischen den beiden Blättern dieser Scheidenhaut eine sehr schleichend verlaufende Entzündung, mit welcher die Absonderung mehr oder minder reichlicher Mengen (bis zu mehreren Litern und darüber) einer blaßgelben oder grünlichen, bisweilen auch bräunlichen, eiweißhaltigen Flüssigkeit verbunden ist. Die Folge dieser Absonderung ist eine beträchtliche Geschwulst des Hodens, die dem Kranken durch ihre Schwere lästig wird und ein unangenehmes Ziehen am Samenstrang verursacht. Durch das Anlegen eines Suspensoriums werden die Beschwerden gewöhnlich gemildert. Wichtig ist die Unterscheidung des Wasserbruchs von einem Eingeweidebruch, d. i. von einem Austritt von Eingeweideteilen aus dem Unterleib; am besten gelingt dieselbe, wenn man ein Licht hinter die Geschwulst bringt, eine kleine Papierrolle auf die Vorderfläche derselben aufsetzt und nun in die Rolle hineinsieht: beim Wasserbruch wird die Geschwulst dann rötlich durchscheinend, beim Eingeweidebruch aber dunkel aussehen. Als Ursache der Hydrocele werden namentlich oft wiederholte Hodenerschütterungen, wie beim Reiten und ähnlichen mechanischen Insulten, angeführt; in den meisten Fällen läßt sich eine bestimmte Ursache nicht nachweisen. Die Behandlung des durchaus ungefährlichen, aber lästigen Leidens besteht in der Entleerung der angesammelten Flüssigkeit vermittels eines eingestochenen Troikarts, doch sammelt sich dieselbe gewöhnlich nach kürzerer oder längerer Zeit wieder an; zur radikalen Beseitigung dient die Operation durch Schnitt, welche eine sichere Heilung verbürgt. — Der Wasserbruch der Neugeborenen und Säuglinge bedarf gewöhnlich keiner besonderen Behandlung, da derselbe in der Regel von selbst bis zum Ablauf des ersten Lebensjahres wieder verschwindet.

9. Das **männliche Unvermögen** oder die Impotenz, die Unfähigkeit des Mannes, den Beischlaf auszuüben, beruht entweder auf körperlichen oder auf psychischen Ursachen und ist viel häufiger vorübergehend als dauernd. Die körperlichen Ursachen sind vorzüglich: fehlerhafte Bildung der Geschlechtsorgane, zu jugendliches oder zu hohes Alter, Nervenkrankheiten, besonders Nervenschwäche, körperliche Schwächezustände der verschiedensten Art, namentlich nach fortgesetzten Ausschweifungen, ferner angeborene oder durch Übergenuß erworbene Trägheit zur Geschlechtslust, Trunksucht, übermäßige Fettleibigkeit und manche chronische Vergiftungen (Opium und Morphium, Blei u. a.); zu den psychischen Ursachen gehören Haß und Abneigung, Schüchternheit, Ängstlichkeit und Mangel an Selbstvertrauen, namentlich bei dem Bewußtsein einer ausschweifenden Vergangenheit oder früherer Onanie, ferner übergroße Reizbarkeit des Nervensystems, deprimierende Gemütsbewegungen (Traurigkeit, Sorgen) und übermäßige Geistesanstrengung. Alle gegen die Impotenz empfohlenen Geheimmittel sind Charlatanerien, die noch niemals einem Kranken geholfen haben; das einzige wirksame Mittel ist die von einem erfahrenen Arzt dem betreffenden Fall angepaßte Regulierung der Lebensweise, die sowohl die körperlichen als geistigen Verhältnisse des Kranken ins Auge zu fassen hat und auf Kräftigung des Körpers, Bekämpfung melancholischer und hypochondrischer Verstimmung unter (vorübergehender) völliger Ruhe der Geschlechtsorgane und Abhaltung erotischer Reize gerichtet ist. Namentlich wo das Unvermögen im wesentlichen auf Hypochondrie und Mangel an Selbst-

vertrauen beruht, kann von der verständigen psychischen Behandlung seitens eines geschickten und menschenfreundlichen Arztes Hilfe erwartet werden. — Fehlen bei erhaltener Potenz die Samenfäden dauernd im Samen eines Mannes, so ist derselbe zwar zur Begattung, aber nicht zur Befruchtung fähig, und in solchen Fällen ist Heilung ausgeschlossen.

b) Beim Weibe.

Die Geschlechtskrankheiten des weiblichen Geschlechtes, gewöhnlich auch schlechtweg als Frauenkrankheiten bezeichnet, sind heutigentags so sehr verbreitet, daß eine Frau, die während ihres ganzen Lebens vollkommen von den hierher gehörigen Affektionen verschont bleibt, gegenwärtig fast zu den Seltenheiten gehört, obwohl die allermeisten Frauenleiden durch ein naturgemäßes Verhalten während der wichtigsten Perioden des weiblichen Geschlechtslebens (Menstruation, Schwangerschaft und Wochenbett) wohl zu verhüten sind. Das ist aber umsomehr zu beklagen, als durch sie so vielen Frauen nicht nur ein guter Teil ihres Lebensgenusses und ihrer Lebensfreudigkeit ohne alle Not verloren geht, sondern auch vielfach die Umgebung darunter leiden und oft sogar das körperliche und psychische Wohl der Nachkommen mehr oder weniger geschädigt wird. Denn bei dem überaus großen Nervenreichtum des weiblichen Geschlechtsapparates und bei den vielfachen Beziehungen des letzteren zu den Organen des Darmkanals, dem Herzen und dem Zentralnervensystem übertragen sich krankhafte Zustände der weiblichen Genitalien auf dem Wege des Reflexes leicht auf diese Organe und werden zur Quelle der nervösen Reizbarkeit, der Hysterie und anderer Nervenleiden. Die entzündlichen Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane entstehen, wie alle Entzündungen, fast immer durch Infektion mit Mikroben. Dazu sind viele Gelegenheiten vorhanden, vor allem der Geschlechtsverkehr und die Geburt. Eine nicht ganz seltene Ursache der Infektion scheint leider der chronische Tripper des Ehemannes zu sein, welcher bei diesem aus der Zeit vor der Ehe stammt und unbeachtet blieb, oder gar frischer Tripper, Schanker oder Syphilis, welche der Ehemann während der Ehe infolge unerlaubten Geschlechtsverkehrs erwirbt. Da ein kräftiger Körper und gesunde Organe die Infektion, wenn sie nicht allzu heftig war, leichter überwindet, so ist chronische Entzündung nicht selten eine indirekte Folge allgemeiner Schwäche. In diesem Sinne gehören zu den Ursachen der Frauenkrankheiten auch: die moderne unvernünftige Erziehung unserer weiblichen Jugend, die statt einer harmonischen Ausbildung des Körpers und des Gemütes nur eine einseitige Hirndressur erstrebt und dadurch statt gesunder, kräftiger, den Anforderungen des Ehestandes in jeder Hinsicht gewachsener Frauen vielfach nur verzärtelte und schwächliche Zierpuppen und Modedämchen erzielt. Anlaß zu Entzündung der Geschlechtsorgane gibt ferner das unverständige Gebaren vieler Mädchen und Frauen zur Zeit der Menstruation, während deren sie ihrem Körper statt der durchaus nötigen Schonung und Ruhe mit Tanzen und aufregenden Vergnügungen das Äußerste zumuten; frühzeitiges Heiraten vor erlangter Geschlechtsreife (vor dem 20. Jahre); Erkältungen der Unterbauchgegend durch ungenügenden Schutz dieser Körpergegend; unvernünftiges und leichtsinniges Verhalten während der Schwangerschaft, durch welches nur zu

leicht der Grund nicht nur zu Fehlgeburten, sondern auch zu langwierigem Siechtum gelegt wird. Vorzeitiges Verlassen des Wochenbettes, wodurch häufig mangelhafte Rückbildung der Gebärmutter und Erschlaffung der Mutterbänder entstehen, auch fortgesetztes übermäßiges Schnüren können Veranlassung zur Entstehung von mancherlei Frauengebrechen geben, letzteres insofern die eingezwängten Baucheingeweide einen widernatürlichen Druck auf die leicht verschiebbare Gebärmutter ausüben und damit das Zustandekommen der so beschwerlichen und oft schwer heilbaren Lageveränderungen dieses Organs begünstigen. Nach den Berichten der Tübinger Frauenklinik waren bei 3500 unterleibskranken Frauen folgende Krankheiten und Krankheitsursachen nachzuweisen: a) ein Drittel derselben litt an Entzündung der weiblichen Geschlechtsorgane, hervorgerufen durch Infektion mit Mikroben. b) Nicht ganz ein Drittel litt an Lageveränderungen der Geschlechtsteile, den Folgen von Verletzungen bei der Geburt, von schlechter Pflege im Wochenbett, von übermäßigen körperlichen Anstrengungen. c) Etwa ein Fünftel litt an Neubildungen in den Geschlechtsorganen, die Hälfte an gutartigen Neubildungen, die andere Hälfte an bösartigen, meist Gebärmutterkrebs. d) Der Rest litt an funktionellen Störungen, seltenen angeborenen Mißbildungen u. s. w. — Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, daß die unterleibskranken Frauen nicht in dem Maße Opfer des außerehelichen Geschlechtsverkehrs sind — teils direkt, teils indirekt, indem sie von den Ehemännern infiziert werden — als von einzelnen Ärzten und namentlich Ärztinnen vielfach behauptet wird. Die Zahl der durch Trippinfektion erkrankten Frauen ist, auch in großen Städten, nur ein kleiner Bruchteil sämtlicher Unterleibskranken. —

Von 100 Frauen mit Gebärmutterkrebs konnten nur 7 geheilt werden, 93 waren mit Stellung der Diagnose unrettbar dem Tode verfallen. Frühzeitigere Diagnose und Operation könnte nach dem Urteil der Frauenärzte den Erfolg günstiger gestalten; eine durchgreifende Besserung ist wohl erst dann zu erwarten, wenn man die Entstehungsursache des Krebses kennen gelernt hat. Die Behauptung, daß durch weibliche Frauenärzte die Frühdiagnose und Frühoperation des Krebses und damit die Resultate der Operation gefördert werden, ist also jedenfalls nur bezüglich der beiden ersten Punkte zuzugeben. Und auch dies kaum. Gebärmutterkrebs entwickelt sich meist im 40.—50. Lebensjahre, zu einer Zeit also, wo die meisten Frauen sich nicht mehr durch übertriebenes Schamgefühl von einer notwendigen ärztlichen Untersuchung abhalten lassen. Die Geringfügigkeit der Beschwerden in der ersten Zeit der Krebserkrankung und die Gleichgültigkeit gegen kleine körperliche Unbequemlichkeiten ist es vielmehr, was die meisten krebskranken Frauen abhält, frühzeitig sich einer ärztlichen Untersuchung zu unterziehen: die Messerscheu ist es, welche manche abhält, nach Entdeckung der Krankheit rechtzeitig in eine Operation zu willigen. Man beobachtet ganz dasselbe und aus gleichen Gründen beim Brustkrebs, bei welchem das Schamgefühl nicht in Betracht kommt.

Aus dem eben Angeführten läßt sich leicht entnehmen, was zur Verhütung der Frauenkrankheiten von seiten der Frau geschehen kann, wobei man sich auch daran zu erinnern hat, daß schon im Mädchen- und beginnenden Jungfrauenalter durch genaue Befolgung der früher gegebenen Vorschriften für eine gehörige Abhärtung und Kräftigung des gesamten Körpers

gesorgt und das Entstehen vorreifer Gedanken und Gefühle (durch Romane, frühzeitiges Tanzen, Theaterbesuch u. dergl.) möglichst verhütet werden muß. Zum Erkennen der fraglichen Krankheiten ist eine genaue örtliche Untersuchung in den allermeisten Fällen unerläßlich, da der Arzt niemals aus den Krankheitssymptomen allein, sondern nur durch genaue Besichtigung der Geschlechtsorgane (mit Hilfe des Mutterspiegels) und durch manuelle Befühlung (Palpation) der erkrankten Teile den Sitz und das Wesen des betreffenden Übels zu ergründen vermag, und es ist sehr gewissenlos von manchen Ärzten, wenn sie, nur um der Kranken die allerdings unangenehme, aber ganz unentbehrliche Untersuchung zu ersparen, Frauenleiden ohne genaue Untersuchung auf gut Glück hin durch Bäder, Einspritzungen, Ausspülungen u. dergl. behandeln. Frauen, die wegen solcher Übel jahrelang ganz erfolglos Bäder besuchten und viel Geld für unnütze Kuren ausgaben, werden nicht selten nach gehöriger Untersuchung in wenig Wochen durch eine örtliche Behandlung gründlich geheilt. Daneben kommen freilich auch Fälle vor, in denen die örtliche Behandlung allein nicht zum Ziele führt, sondern das betreffende örtliche Leiden erst dann der Heilung zugänglich ist, wenn ein gleichzeitig vorhandenes Allgemeinleiden (Blutarmut, Bleichsucht, Nervosität, Skrofulose) durch Entfernung der Kranken aus ihren häuslichen Verhältnissen, durch längeren Aufenthalt in reiner Wald- oder Gebirgsluft, den Gebrauch von Bädern u. dergl. behoben worden ist.

Von den Geschlechtskrankheiten der Frauen seien folgende angeführt.

1. Der **Katarrh der Scheide** und **der Gebärmutter,** gewöhnlich als „Weißer Fluß" oder Leukorrhöe (Fluor albus) bezeichnet, ist eine der häufigsten Frauenkrankheiten, welche sich durch den mehr oder minder reichlichen Ausfluß einer milchweißen oder trüben, schleimigen oder schleimig-eitrigen Flüssigkeit aus den Genitalien zu erkennen gibt. Dabei finden sich gewöhnlich, wenigstens beim akuten Katarrh, gewisse subjektive Symptome, namentlich ein Gefühl von Wärme und Völle im Unterleib, wohl auch häufiger Harndrang und ähnliche Beschwerden; beim chronischen Katarrh gesellen sich hierzu infolge der ätzenden Beschaffenheit der abgesonderten Flüssigkeit leicht schmerzhafte Ekzeme der äußeren Genitalien und der benachbarten Schenkelflächen; manche Frauen nehmen infolge der anhaltenden Säfteverluste ein bleiches und fahles Aussehen an, magern ab und werden nervös und reizbar, während andere auch nach langwierigen Schleimflüssen ein durchaus gesundes Aussehen besitzen. Über den Sitz der Krankheit, die immer auf einer katarrhalischen oder geschwürigen Entzündung der Schleimhaut beruht und bald nur die Scheide oder nur die Gebärmutter, bald einzelne Stellen derselben oder alle diese Teile zugleich befällt, kann nur die örtliche Untersuchung (mit Hilfe des Mutterspiegels) entscheiden, und von dieser Entscheidung hängt auch die Wahl der richtigen Heilmittel ab. Die Ursachen des weißen Flusses können sehr verschieden sein. Bei manchen Frauen findet sich der Katarrh als ein belangloser und schnell vorübergehender Begleiter der Menstruation, in anderen Fällen entsteht er nach geschlechtlichen Exzessen oder durch Ansteckung mit Trippergift und ist in letzterem Falle, wie der Tripper des Mannes, immer als eine schwere und langwierige Krankheit anzusehen. Bei kleinen Mädchen können auch Madenwürmer, die in der Bettwärme aus dem After in die Scheide kriechen, langwierigen Schleimfluß veranlassen. Neubildungen der Gebärmutter veranlassen ebenfalls Ausfluß. Besonders geneigt zu dem weißen Fluß sind blutarme, bleichsüchtige, nervöse und skrofulöse Mädchen und Frauen, und bei diesen pflegt das örtliche Leiden nicht eher zu verschwinden, als bis die betreffende Allgemeinkrankheit behoben oder doch mindestens gebessert ist. Auch anhaltende Blutstauungen in der Gebärmutter (bei Herz-, Lungen- und Leberkrankheiten sowie bei chronischer Verstopfung) pflegen einen mehr oder minder reichlichen Schleimfluß nach sich zu ziehen. — Auch Verlauf und Dauer des weißen

Flusses sind sehr verschieden; während in akuten Fällen bei zweckmäßigem Verhalten oft schon nach acht bis vierzehn Tagen Genesung eintritt, kann sich die Krankheit bei Vernachlässigung über Monate, selbst Jahre erstrecken. Die Behandlung verlangt nach Feststellung der etwaigen Ursachen der Erkrankung die Anwendung örtlicher Mittel, entweder in der Form von Ausspülungen (mit Hilfe von Spülkanne und Mutterrohr) oder vermittels Einführung von Wattebäuschchen, die mit dem betreffenden Mittel durchtränkt oder bestreut sind. Ausspülungen müssen immer sehr vorsichtig, mit nicht zu starkem Strahl und weder zu warm noch zu kalt (anfangs 35° C. und nur allmählich niedriger temperiert) gemacht werden; ihre Dauer soll mindestens fünf Minuten betragen. Beim akuten Katarrh genügen Ausspülungen mit reinem Wasser, Haferschleim oder Leinsamenabkochung, bei Schmerzen warme Umschläge oder hydropathische Einpackungen auf den Unterleib, milde Abführmittel; auch warme Sitzbäder wirken günstig. Beim chronischen Scheiden- und Gebärmutterkatarrh sind Ausspülungen mit Abkochung von Eichenrinde (eine Handvoll Rinde auf ein Liter Wasser), mit Lösungen von Zinkvitriol (einen halben Teelöffel auf ein Liter Wasser), Tannin oder Alaun (einen Teelöffel auf die gleiche Menge Wasser) u. dergl. von Nutzen. Derartige Ausspülungen sollten jedoch nicht ohne vorangegangene ärztliche Untersuchung und Verordnung gemacht werden, und es sollten sich die Kranken ja nicht aus falscher Scham von ihr abhalten lassen. Denn der scheinbar harmlose Ausfluß kann erstes und längere Zeit einziges Symptom einer Krankheit sein, welche durch Zuwarten schwer oder gar unheilbar wird, so z. B. bei einer gewissen Art des Krebses. Wo dem chronischen Scheiden- und Gebärmutterkatarrh eine Allgemeinerkrankung des Organismus (Bleichsucht, Blutarmut, Skrofulose) zu Grunde liegt, da muß natürlich diese vor allem beseitigt werden.

2. Die **Entzündung der Gebärmutter** (Metritis) betrifft nicht, wie der Katarrh, bloß die oberflächliche Schleimhaut (Endometritis), sondern die ganze Masse, namentlich die Muskelsubstanz der Gebärmutter und entsteht am häufigsten durch fehlerhaftes Verhalten während der Menstruation, zu frühes Aufstehen im Wochenbett, durch Mißbrauch von bluttreibenden Mitteln, Erkältung der Unterbauchgegend, übertriebenen Geschlechtsgenuß, nicht selten durch Fortpflanzung von Entzündungsprozessen aus Scheide und Gebärmutterhals. Die Entzündung des Zellgewebes in der Umgebung der Gebärmutter wird als Parametritis, diejenige des Bauchfellüberzugs der Gebärmutter als Perimetritis bezeichnet. Gewöhnlich beginnt die akute Gebärmutterentzündung mit Fieber und heftigem Schmerz in der Tiefe des Beckens, der nach dem Kreuz und den Schenkeln ausstrahlt, durch Druck auf die Bauchdecken oberhalb der Schamgegend, ferner durch Gehen, Husten und Pressen vermehrt wird und nicht selten mit Übelkeit und Brechneigung verbunden ist. Im weiteren Verlauf tritt eine schleimige oder schleimigeiterige Absonderung ein. Die Krankheit geht entweder bei zweckmäßiger Behandlung (Bettliegen, strenge Diät, Prießnitzsche Umschläge auf den Leib, milde Abführmittel) in Genesung über, oder es kommt zur Bildung von Abszessen in der Muskelsubstanz der Gebärmutter, die nach der Gebärmutterhöhle, dem Mastdarm oder der Bauchhöhle durchbrechen und längeres Siechtum zur Folge haben können, oder endlich die Krankheit geht, übrigens selten, in die chronische Form über. Die chronische Gebärmutterentzündung, auch Gebärmutterinfarkt oder Gebärmutteranschoppung genannt, ist nächst dem weißen Fluß eine der häufigsten Frauenkrankheiten, deren hauptsächlichste Kennzeichen in einer beträchtlichen Massenzunahme der Gebärmutter (mit Neubildung von Bindegewebe), in chronischem Katarrh ihrer Schleimhaut und Bildung von Geschwüren und Wucherungen derselben (namentlich am Scheidenteile) bestehen. Sie entsteht meist ganz langsam, unter allmählicher Zunahme der Beschwerden, welche nicht sehr charakteristisch und wechselnd sind, entwickelt sich häufig aus mangelhafter Rückbildung der Gebärmutter im Wochenbett und begleitet meist die Lageveränderungen der Gebärmutter. Gewöhnlich klagen die Kranken über einen dumpfen Schmerz in der Tiefe des Beckens, über ein Gefühl von Druck und Schwere, welches sich namentlich bei längerem Gehen, anhaltendem Stehen, beim Husten und Pressen, sowie beim geschlechtlichen Verkehr bemerkbar macht und sich besonders bei vorhandener Verstopfung steigert. Weiterhin be-

stehen meist Stuhlträgheit, Hämorrhoidalbeschwerden (oft mit Blutabgang durch den Mastdarm) und mancherlei Verdauungsbeschwerden (Übelkeit, Aufgetriebenheit des Leibes, Blähsucht), wodurch sich im weiteren Verlaufe leicht Blutarmut, Abmagerung und nervöse Beschwerden, namentlich unter den Erscheinungen der Hysterie entwickeln können. Sehr häufig sind auch Schleimabgang aus den Genitalien, häufiger Drang zum Urinieren und Störungen der Menstruation vorhanden. Die Dauer der Krankheit ist eine langwierige, und oft wechseln scheinbare Besserungen mit zeitweiligen Verschlimmerungen ab.

Kranke mit chronischer Gebärmutteranschoppung müssen alles meiden, was vermehrten Blutzufluß zu den Beckengefäßen und zu der Gebärmutter bewirken kann, namentlich alles schwere Arbeiten, Heben, Springen, anhaltendes Gehen u. dergl.; damit ist aber nicht gesagt, daß die Kranke andauernd im Bett oder auf der Chaiselongue liegen soll, sondern schonende Beschäftigung im Haus, mäßige Bewegung im Freien und möglichst ungeschmälerter Aufenthalt in Wald und Flur leisten die besten Dienste; dagegen müssen Reiten, Tanzen und Fahren auf holprigen Wegen durchaus unterbleiben. Die Diät sei nahrhaft und leicht verdaulich, gröbere Gemüse und alles, was reichlichen Stuhl gibt, ist zu vermeiden. Auf die regelmäßige Entleerung des Darmkanals (durch kühle Klistiere, milde Abführmittel, salinische Mineralwässer) sowie der Harnblase muß streng geachtet werden; der eheliche Umgang ist einzuschränken, bei vorhandener Schmerzhaftigkeit ganz zu unterlassen. Zeigen sich entzündliche Symptome, so erweisen sich zeitweilige Blutentziehungen durch Blutegel oder Einschnitte (Skarifikationen) am Scheidenteil der Gebärmutter nützlich. Im späteren Verlauf der Krankheit wendet man mit Vorteil laue Ausspülungen (von etwa 35° C. und einer Dauer von zehn bis fünfzehn Minuten), warme Solbäder und Sitzbäder an; auch hydropathische Einpackungen des Unterleibs wirken günstig. Immer sei die Patientin dessen eingedenk, daß die Krankheit einen sehr langwierigen Verlauf hat und das angeführte diätetische Verhalten oft jahrelang befolgt werden muß. — Ungleich gefährlicher sind die oben schon beim Kindbettfieber erwähnten, im Wochenbett auftretenden Entzündungen der Gebärmutter, die entweder durch Bildung von ausgedehnten Abszessen zu einem schmerzhaften und langwierigen Siechtum oder unter den Erscheinungen des Kindbettfiebers zum Tode führen. Was man zu ihrer Verhütung tun kann, ist S. 921 angegeben worden.

3. Als **Lageveränderungen der Gebärmutter** bezeichnet man eine Anzahl krankhafter Zustände, bei denen infolge einer Dehnung und Erschlaffung der zur Befestigung des Fruchthalters dienenden Mutterbänder gewisse dauernde Abweichungen von der normalen Lage dieses Organs eingetreten sind, die ihrerseits wiederum mancherlei lästige, oft schwer zu beseitigende Symptome zur Folge haben. Die wichtigsten hierher zählenden Krankheiten sind der Vorfall, die Neigungen und Beugungen der Gebärmutter. Der Gebärmuttervorfall gibt sich in seinen Anfangsstadien durch ein tieferes Herabsinken (sog. Senkung) der Gebärmutter in die Höhle der Mutterscheide zu erkennen; in den höheren Graden tritt der Scheidenteil der herabgesunkenen Gebärmutter zwischen den großen Schamlippen hervor, ja es kann sogar das ganze Gebärorgan als rundliche bläulichrote Geschwulst außerhalb der Schamspalte zum Vorschein kommen. Der Gebärmuttervorfall entsteht entweder plötzlich durch zu frühzeitiges Verlassen des Wochenbetts oder allmählich, außerhalb des Wochenbetts, infolge andauernder körperlicher Überanstrengung, Heben schwerer Lasten, heftigen Hustens u. dergl.; im höheren Alter sind Vorfälle besonders häufig. Die Erscheinungen, die sie hervorrufen, sind außerordentlich lästig. Kreuzschmerzen, ein quälendes Gefühl von Drängen nach unten und andere schmerzhafte Empfindungen, die beim Husten und Pressen, Stehen, Gehen und bei körperlichen Anstrengungen unerträglich werden können, häufiger Drang zum Urinieren, eiterige Ausflüsse, hartnäckige Stuhlverstopfung und allerhand Verdauungsbeschwerden sind die hauptsächlichsten Beschwerden der Kranken, die überdies nicht selten von tiefer Gemütsverstimmung ergriffen werden. Die Behandlung besteht darin, die vorgefallene Gebärmutter wieder in ihre normale Lage zurückzubringen und in dieser durch mechanische Hilfsmittel, sog. Mutterkränze oder Mutterringe (Pessarien), oder wohl auch durch operative Eingriffe zurückzuhalten.

Die Neigungen oder Versionen der Gebärmutter bestehen darin, daß das

Gebärorgan als Ganzes entweder nach vorn oder nach hinten umgelegt erscheint, während bei den Beugungen oder Knickungen (Flexionen) die Gebärmutter in der Gegend ihres Halses eine winkelige Einknickung erfährt, wobei ihr Grund entweder nach vorn oder nach hinten sinkt; nicht selten erreicht diese Einknickung einen so hohen Grad, daß die Achse der Gebärmutter einen sehr spitzen Winkel mit der des Halses bildet und so der Kanal des Mutterhalses fast ganz verschlossen wird. Am häufigsten ist die Rückwärtslagerung (Retroflexion) der Gebärmutter. Die Ursachen dieser Lageveränderungen liegen teils in einer allmählich eintretenden Erschlaffung der Mutterbänder, teils in einem widernatürlich erhöhten Druck, den unter Umständen gewisse Organe (die übermäßig gefüllte Harnblase, der dauernd mit Kotmassen überfüllte Mastdarm, die durch übermäßiges Schnüren über Gebühr eingeengten Bauchorgane) auf die leicht verschiebbare Gebärmutter ausüben und so die letztere aus ihrer Lage verdrängen. Begünstigt wird das Entstehen von solchen Neigungen und Knickungen des Gebärorgans durch frühzeitiges Verheiraten (vor vollendeter Entwicklung des Geschlechtsapparates), durch rasch aufeinander folgende Geburten, durch vorzeitiges Verlassen des Wochenbetts, durch Unterlassung des Stillens (welches auf die normale Rückbildung der Gebärmutter einen sehr heilsamen Einfluß übt), öftere Frühgeburten, sowie Blutarmut, Nervosität, allgemeine Schlaffheit u. dergl. Die Beschwerden, die derartige Lageveränderungen hervorrufen, können recht erheblich sein; anhaltende Kreuzschmerzen, Harnbeschwerden, Unregelmäßigkeiten in der Periode, namentlich häufige und übermäßig starke Blutungen, Schleimabgänge, Verdauungsbeschwerden, zuweilen auch jene nervösen Störungen, die unter dem Namen der Hysterie zusammengefaßt werden, sind die Krankheitserscheinungen; häufig machen auch Gebärmutterknickungen eine Empfängnis und damit die Schwangerschaft unmöglich. Die Behandlung verlangt auch hier die künstliche Aufrichtung der aus ihrer Lage gewichenen Gebärmutter und ihre Fixierung durch mechanische Hilfsmittel (Mutterringe u. dergl.). — Die Umstülpung oder Inversion der Gebärmutter, wobei die letztere wie ein Handschuhfinger ein- und umgestülpt wird und schließlich mitsamt der gleichfalls umgestülpten Scheide durch die Schamspalte nach außen tritt, kommt fast nur im Wochenbett vor, wenn die Frauen in der Nachgeburtsperiode übermäßig mitpressen oder wenn eine ungeschickte Hebamme gewaltsam an der Nabelschnur zerrt; heftige Leibschmerzen, Erbrechen, Ohnmachten, Zittern der Glieder und selbst allgemeine Krampfanfälle sind die gewöhnlichen Folgen. Die Behandlung erfordert die schleunige Zurückbringung der umgestülpten Gebärmutter seitens des Arztes, da jede Verzögerung Gefahr bringt.

4. **Gebärmutterblutungen** (Metrorrhagien, Blutfluß) kommen oft vor und sind von verschiedener Bedeutung, je nachdem sie während der Periode oder in den Zwischenzeiten, während der Schwangerschaft oder während der Geburt auftreten. Am gefährlichsten sind sie während der ersten vier Monate der Schwangerschaft, wo sie häufig den Eintritt einer Fehlgeburt ankündigen, sowie kurz vor oder während der Entbindung, wo sie oft durch fehlerhaften Sitz (Vorliegen) des Mutterkuchens bedingt sind; in beiden Fällen kann die Blutung eine lebensgefährliche Höhe erreichen und erheischt deshalb unter allen Umständen sofortiges ärztliches Einschreiten. Aber auch übermäßige Blutungen zur Zeit der monatlichen Reinigung vermögen den Körper in hohem Maße zu schwächen und bei häufiger Wiederholung schwere chronische Blutarmut hervorzurufen. Unter den sonstigen Ursachen der Gebärmutterblutungen sind Blutstockungen und Blutandrang nach der Gebärmutter, Rückwärtslagerungen der Gebärmutter (s. oben), Auflockerung ihrer Schleimhaut durch chronische Katarrhe und Entzündungen, Polypen und andere Geschwülste, besonders Fibrome und Krebs hervorzuheben; auch während der Wechseljahre leiden manche Frauen an häufigen und starken Gebärmutterblutungen. Die Blutung selbst erfordert vor allem absolut ruhige und horizontale Rückenlage im Bett, Eisbeutel oder kalte Umschläge auf den Unterleib und die Genitalien, kühlende säuerliche Limonaden. Nur wenn Schwangerschaft mit Sicherheit auszuschließen ist, sind Einspritzungen von kaltem Wasser oder adstringierenden Lösungen (Gerbsäure, Alaun, Essig u. a.) in die Scheide rätlich. In manchen Fällen verlieren sich die Blutungen schneller nach Ausspülungen (Duschen) mit heißem Wasser (von 47 bis 50° C.). Bei starken Blutungen tamponiert der Arzt die Scheide mit Wattebäuschchen und verordnet Mutterkorn (Ergotin).

Auch in der blutungsfreien Zeit müssen Frauen, die öfter an Gebärmutterblutungen leiden, alle Aufregungen, anstrengenden Körperbewegungen, insbesondere Tanzen, sowie den Genuß erhitzender Getränke (Kaffee, Tee, stärkere Biere, Wein) durchaus meiden.

5. Die **Blutgeschwulst der Gebärmutter** (Haematometra) kommt dadurch zu stande, daß der Abfluß des Menstrualblutes durch ein mechanisches Hindernis (angeborener Verschluß des Muttermundes oder des Hymens) verhindert ist, wodurch sich die Gebärmutter allmählich in eine große, sackartige, mit eingedicktem teerfarbigem Blut erfüllte Geschwulst verwandelt und dauernde heftige Schmerzen von wehenähnlichem, kolikartigem Charakter (Gebärmutterkolik) entstehen. Die Behandlung erfordert die Entfernung des angesammelten Blutes durch einen Einstich. Auf ähnliche Weise können sich unter gewissen Verhältnissen Eiter, Schleim oder Wasser (d. i. die Sackwassersucht der Gebärmutter) oder Luft und Gase (d. i. die Windgeschwulst der Gebärmutter) in der Gebärmutterhöhle ansammeln und gleichfalls heftige Schmerzen veranlassen. Auch hier ist operative Hilfe nötig.

6. Von **Geschwülsten** und **Neubildungen** kommen an und in der Gebärmutter am häufigsten Schleimpolypen, Fasergeschwülste oder Fibrome und krebsartige Neubildungen vor. Die Schleimpolypen der Gebärmutter sind haselnuß- bis walnußgroße birnförmige, rote, gestielt aufsitzende Schleimhautwucherungen, welche von der Gebärmutterhöhle oder dem Kanal des Mutterhalses ausgehen und bei weiterem Wachstum in die Scheide hinabragen. Sie verursachen gewöhnlich infolge ihrer Zartheit und ihres großen Gefäßreichtums stärkere Blutungen und Schleimabgänge und werden durch Abbinden, Abdrehen oder Abschneiden entfernt. — Die Fasergeschwülste oder Fibrome der Gebärmutter, auch Fibroide oder Myome genannt, sind runde oder unregelmäßig höckerige, feste, derbe Geschwülste, die aus sehnigem Fasergewebe, glatten Muskelfasern und spärlichen Blutgefäßen bestehen und eine sehr verschiedene Größe besitzen; es gibt deren von der Größe einer Erbse und daneben solche, die im Verlaufe weniger Jahre den Umfang eines Männerkopfes erreichen, und danach sind natürlich auch ihre Folgezustände verschieden. Kleinere Gebärmutterfibrome pflegen keine Erscheinungen zu bewirken; nur wenn sie größer werden, können sie durch ihren Druck auf die Harnblase, den Mastdarm oder die Nieren erhebliche Beschwerden hervorbringen oder durch starke Blutungen der Kranken gefährlich werden. Die Behandlung der größeren Gebärmutterfibroide kann nur in ihrer operativen Entfernung bestehen. — Der Gebärmutterkrebs, der am häufigsten Frauen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahre befällt und dessen Ursachen noch ganz unbekannt sind, beginnt gewöhnlich derart, daß in dem Scheidenteil der Gebärmutter sich eine kleine harte, höckerige Stelle entwickelt, die sich nach einiger Zeit in ein blumenkohlähnliches, sich rasch ausbreitendes Gewächs verwandelt. Aus dem letzteren entwickelt sich durch Zerfall und Verschwärung ein unregelmäßig zerklüftetes, leicht blutendes Geschwür mit jauchender Absonderung, welches weiter um sich frißt, nach und nach die ganze Gebärmutter und die benachbarten Organe zerstört und schließlich durch Erschöpfung zum Tode führt. Die Krankheit kann nur durch eine örtliche Untersuchung erkannt und nur durch **möglichst frühzeitige Operation** geheilt werden. Die Bösartigkeit der Krankheit wird aber dadurch sehr erhöht, daß die Krebsgeschwulst in der Regel anfangs gar keine Symptome hervorruft und Schleimfluß und Blutungen erst eintreten, wenn sich schon ein Krebsgeschwür gebildet hat. Blutungen, welche nach vollständigem Aufhören der Periode eintreten, erregen Verdacht auf Gebärmutterkrebs und erfordern sofortige genaue Untersuchung.

7. **Blasenscheidenfistel** (Fistula vesico-vaginalis), ein abnormer Fistelgang zwischen der Harnblase und der Scheide, durch den beständig Harn in die Scheide gelangt und ein sehr lästiger, andauernder, unwillkürlicher Harnabfluß durch die Scheide stattfindet, entsteht in der Mehrzahl der Fälle infolge schwerer langdauernder Geburten, wenn durch übermäßigen Druck des kindlichen Kopfes die mütterlichen Weichteile zu stark gequetscht und dadurch schließlich in größerem oder geringerem Umfang brandig wurden, und kann nur auf operativem Wege beseitigt werden. Ganz das Gleiche gilt von der Mastdarmscheidenfistel (Fistula recto-vaginalis), durch die Darmgase und Kotmassen in die Scheide gelangen.

8. Die **Entzündung des Eierstocks** äußert sich verschieden, je nachdem sie das eigent-

liche Drüsengewebe, die Follikel, oder das zwischen demselben befindliche Bindegewebe oder den Bauchfellüberzug des Eierstocks ergriffen hat. Am häufigsten geschieht das letztere zur Zeit der Menstruation, denn da während derselben regelmäßig an der Stelle, wo ein reifer Follikel berstet und seinen Inhalt (das Eichen) entleert, eine umschriebene geringe Entzündung vorhanden ist, so kann sich diese letztere bei unzweckmäßigem Verhalten leicht auf das ganze Organ fortpflanzen, ja sogar von dem serösen Bauchfellüberzug des Eierstocks aus auf andere benachbarte Teile des Bauchfells übergreifen und so leicht eine ausgedehntere Unterleibs-(Bauchfell-)Entzündung hervorrufen. Deshalb ist es ganz unbedingt erforderlich, daß jede Frau, deren Menstruation mit kolikartigen, durch tiefen Druck auf die seitlichen Bauchdecken gesteigerten Schmerzen verbunden ist, während dieser Zeit das Bett hütet, knappe Diät hält und alle stärkeren Bewegungen und Gemütserregungen meidet, bis die Schmerzhaftigkeit vollständig verschwunden ist; bei sehr heftigen Schmerzen sind hydropathische Umschläge auf die seitlichen Bauchdecken nützlich. Bei großer Schonung und Ruhe geht die Entzündung des Eierstocks in der Regel in Genesung über; bisweilen aber, namentlich bei unzweckmäßigem Verhalten, kommt es zur Bildung von Abszessen, zur Vereiterung des erkrankten Eierstocks und damit zu einem überaus schmerzhaften und langwierigen Siechtum, oder die Entzündung geht in die chronische Form über, welche den befallenen Frauen durch fortwährende, namentlich während der Menstruation sich verstärkende Schmerzen das Leben verbittert, sie zu langdauerndem Bettliegen nötigt, ja in einzelnen Fällen durch die Wucherung und Schrumpfung des Bindegewebes die Follikel des Eierstockes zu Grunde richtet und, wenn die Entzündung beide Eierstöcke betraf, dauernde Unfruchtbarkeit oder Sterilität (s. unten) verursachen kann. — Ursache der chronischen Entzündung ist auch zuweilen die Tuberkulose des Eierstocks, welche operative Behandlung erfordert.

9. **Geschwülste der Eierstöcke** können, wenn sie einen größeren Umfang erreichen, erhebliche Beschwerden und Störungen zur Folge haben. Am häufigsten kommen am Eierstocke Balggeschwülste oder Zysten vor, runde, aus einem häutigen Sack oder Balg und einem flüssigen Inhalt bestehende Geschwülste, von denen man wieder mehrere Arten unterscheidet: sog. einfache Zysten, die nur einen einzigen, mit Wasser erfüllten Hohlraum umschließen, zusammengesetzte oder mehrkammerige Zysten, die aus einer Anzahl größerer oder kleinerer, von Wasser erfüllter Hohlräume bestehen, und sog. Dermoidzysten, die an der Innenseite ihres Sacks ein der äußeren Haut ähnliches Epithel tragen und mit einer grützebreiartigen, nicht selten Fett, Haare, ja selbst zahnähnliche Gebilde enthaltenden Masse erfüllt sind. Die Entstehung dieser Eierstockszysten, die gewöhnlich nicht vor dem 25., meist zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre, bisweilen auch später sich entwickeln, scheint mit denjenigen Vorgängen innig zusammenzuhängen, die sich zur Zeit der Menstruation in den Follikeln des Eierstocks abspielen und die Lösung und Ausstoßung der reifen Eier zur Folge haben. Wird nämlich aus irgend einem Grunde — sei es, daß der hierzu erforderliche Blutandrang zum Follikel zu gering oder die Wandung des letzteren ungewöhnlich dick ist — das Platzen des Follikels und der Erguß seines Inhaltes verhindert, so kommt es sehr leicht zur Absonderung größerer Mengen von seröser Flüssigkeit innerhalb des Follikels, der sich dadurch ausdehnt, durch fortgesetzte Absonderung allmählich immer größer wird und sich so entweder in eine einfache Zyste verwandelt oder durch Verschmelzung mit benachbarten, auf die gleiche Weise entarteten Follikeln zu einer zusammengesetzten oder mehrkammerigen Zyste verwächst. Die Größe derartiger Eierstocks- oder Ovarienzysten kann sehr verschieden sein; während man häufig bei Leichenöffnungen an den Eierstöcken walnuß- bis apfelgroße Zysten findet, die während des Lebens niemals die geringsten Symptome verursacht hatten, können diese Geschwülste in anderen Fällen zu einem so enormen Umfang heranwachsen, daß sie 10 bis 15 und noch mehr Liter Flüssigkeit fassen, schließlich die ganze Bauchhöhle ausfüllen und sehr qualvolle, selbst lebensgefährliche Symptome hervorrufen (sog. Eierstockswassersucht). Ähnlich wie bei der Bauchwassersucht kommt es hierbei zu einer ganz außerordentlichen Auftreibung des Unterleibes (wie bei hochgradiger Schwangerschaft), wobei die Kranken über das Gefühl von Vollsein und Schwere im Unterleib und infolge des Druckes, den die Bauch- und Brust-

organe erleiden, über Appetitlosigkeit, Stuhlverstopfung, Brustbeklemmung, Kurzatmigkeit und Atemnot klagen; späterhin kommt es, wenn die Ovarienzyste sich selbst überlassen bleibt, infolge der gestörten Verdauung zu hochgradiger Blutarmut, Abmagerung und endlich zu einem allgemeinen Siechtum, dem die Kranken schließlich nach qualvollen Leiden erliegen. Zwar gelingt es im Anfang, die Beschwerden der Kranken durch Abzapfen der Flüssigkeit zeitweilig zu beseitigen, aber in der Regel hält die hierdurch gewährte Erleichterung nicht lange an, da sich die Zyste bald wieder mit Wasser füllt. Zum Glück hat die ärztliche Kunst Mittel und Wege gefunden, um diese qualvolle Krankheit durch eine Operation, die sog. Ovariotomie, gründlich zu heilen, indem die Bauchwand mit dem Messer gespalten, die meist gestielte Geschwulst durch die Bauchwunde hervorgezogen und nach der Durchtrennung des Stiels entfernt wird. Dank den neuen aseptischen Methoden ist die Gefährlichkeit dieser vordem gefürchteten Operation so weit vermindert worden, daß über 90% der Operationen einen günstigen Ausgang nehmen und bereits Tausende von Frauen ihre vollständige Gesundheit wiedergewonnen haben, die früher unrettbar verloren waren. Nur ist dabei erforderlich, daß die Operation nicht in einem zu späten Stadium der Krankheit vorgenommen werde und daß der Troikart nicht vor der Ovariotomie zum Abzapfen gebraucht wurde!

Die **Unfruchtbarkeit** oder Sterilität des Weibes gibt sich dadurch kund, daß das geschlechtsreife Weib trotz fortgesetzten geschlechtlichen Umgangs mit einem gesunden Manne nicht befruchtet wird, ist aber nicht, wie so viele Laien meinen, eine eigenartige Krankheit, sondern nur die Nebenerscheinung einer Anzahl krankhafter Zustände, die entweder nur die Geschlechtsorgane oder die gesamte Konstitution betreffen; sie ist angeboren oder erworben, dauernd oder vorübergehend. Die Sterilität gehört zu den wichtigsten Funktionsstörungen des Weibes, die von überaus großer praktischer Bedeutung ist und selbstverständlich tief in das Familienglück eingreift. Man kann im Durchschnitt rechnen, daß auf acht bis neun Ehen eine unfruchtbare, d. h. kinderlose, kommt. Die Ursachen der Unfruchtbarkeit zerfallen in allgemeine und örtliche. Zu den allgemeinen gehören Ursachen, welche die Gesamtkonstitution betreffen: große Blutarmut, allgemeine Schwächezustände, hochgradige Fettleibigkeit, zu jugendliches oder zu hohes Alter u. dergl. Weit zahlreicher und wichtiger sind die örtlichen, vorzugsweise nur die Geschlechtsorgane betreffenden Ursachen der Sterilität, die sich der leichteren Übersichtlichkeit halber in vier größere Gruppen zusammenfassen lassen: in Ursachen, die das Weib entweder überhaupt unfähig zum Beischlafe oder unfähig zur normalen Keim-(Ei-)Bildung oder untauglich zur normalen Empfängnis und Befruchtung oder endlich unfähig zur normalen Bebrütung des Eies machen. Die Unfähigkeit zum Beischlafe kann auf angeborener mangelhafter Entwicklung oder erworbenen krankhaften Zuständen der äußeren Geschlechtsorgane und der Scheide beruhen, durch die der Zugang zu der letzteren und die normale Wegsamkeit des Scheidenkanals mehr oder minder aufgehoben und so das erste Erfordernis der Befruchtung, die Beiwohnung, unmöglich gemacht wird. Angeborener Mangel oder allzu große Enge der Scheide, Verschluß derselben durch einen festen, fleischigen oder sehnigen Hymen, krampfartige, schmerzhafte Zusammenziehungen der Scheide bei Ausübung des Geschlechtsverkehrs (sog. Vaginismus), sowie Verwachsungen und Geschwülste der Scheide oder der Schamlippen sind nicht selten Ursachen der Sterilität, mit deren Beseitigung (meist auf operativem Wege) auch die letztere verschwindet. — Die Unfähigkeit zur Keim- oder Eibildung, bei welcher in den Follikeln der Eierstöcke entweder gar

keine oder nur unreife Eier entwickelt und ausgestoßen werden, ist eine vollständige und dauernde, wenn beide keimbildenden Organe gänzlich fehlen oder entartet sind; hierher gehören angeborener Mangel beider Eierstöcke, vorzeitiger Schwund derselben infolge von Entzündungen und Neubildungen der Eierstöcke. — Die Unfähigkeit zur Empfängnis oder Befruchtung kann durch die mannigfachsten krankhaften Zustände der weiblichen Geschlechtsorgane bedingt sein. Da zur Befruchtung eine innige Berührung der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe ganz unumgänglich erforderlich ist, so muß natürlich alles, was die Berührung des Eichens mit dem Samen hindert, auch die Befruchtung und damit die weitere Entwicklung des befruchteten Eies, die Schwangerschaft, unmöglich machen. Aus diesem Grunde legen alle jene krankhaften Zustände, die den Kanal des Gebärmutterhalses undurchgängig machen, der Empfängnis unüberwindbare Hindernisse in den Weg. Hierher gehören die angeborene oder erworbene Verengerung des Muttermundes, die Knickung des Gebärmutterkanals infolge der verschiedenen Lageveränderungen der Gebärmutter, der Verschluß des Muttermundes durch Polypen, Fasergeschwülste, Wucherungen und Wulstungen der Schleimhaut infolge chronischen Katarrhs und ähnliche mechanische Hindernisse, durch deren Beseitigung eine oft jahrelang bestehende Sterilität mitunter wie mit einem Schlag behoben wird. Ähnliche mechanische Hindernisse können sich übrigens auch in den Eileitern oder Muttertrompeten entwickeln, deren feiner Kanal gleichfalls geknickt, verengt oder durch Schleimpfröpfe verschlossen sein kann, so daß der Übertritt des reifen Eichens nach der Gebärmutterhöhle unmöglich gemacht wird. Unfruchtbarkeit entsteht auch, wenn durch die Sekrete der Scheide oder Gebärmutter die Samenfäden abgetötet werden, also nicht selten bei einfachem weißem Fluß. — Die Unfähigkeit zur Bebrütung des befruchteten Eies vermag gleichfalls bei vielen Frauen die Hoffnung auf Mutterglück zu vereiteln. Es genügt nicht, daß ein reifes Eichen in den Eileitern oder in der Gebärmutterhöhle von reifem und gesundem Samen befruchtet werde, es muß auch in der gesunden Gebärmutterschleimhaut eine Stätte finden, an der es festhaften, mit dem mütterlichen Organismus verwachsen und für seine weitere Entwicklung günstige Bedingungen finden kann, und überall, wo dies nicht der Fall ist, geht auch das befruchtete Ei binnen kurzem zu Grunde. Deshalb können alle, namentlich chronischen Katarrhe und Entzündungen der Gebärmutter, die mit Schwellung und Auflockerung oder mit Verdickung und Verhärtung oder auch mit Schwund ihrer Schleimhaut einhergehen, der normalen Bebrütung des Eies ein ernstliches Hindernis entgegensetzen. Bei noch nicht abgeheilter Syphilis der Eltern tritt in etwa zwei Dritteln aller Fälle Frühgeburt eines toten Kindes ein, in einem Drittel werden syphilitisch infizierte Kinder geboren.

Aus dem Angeführten geht hervor, wie außerordentlich mannigfach die Ursachen der weiblichen Unfruchtbarkeit sind und wie zu deren Erforschung eine eingehende ärztliche Untersuchung nicht nur des Allgemeinbefindens, sondern des gesamten Geschlechtsapparates unumgänglich erforderlich ist. Von dem Befund der örtlichen Untersuchung hängt es im wesentlichen ab, ob die vorhandene Sterilität heilbar ist oder nicht. In gar vielen Fällen verschwindet mit der Heilung oder Besserung einer vorhandenen krankhaften Affektion des Geschlechtsapparates auch die vorhandene Sterilität, während

in anderen Fällen ärztliches Eingreifen unmöglich ist oder erfolglos bleibt. Ist das letztere der Fall, dann füge sich die kinderlose Frau mit Würde und Ergebung in ihr Schicksal und suche in nützlicher Tätigkeit Befriedigung und Ablenkung; Pflichtgefühl und gemeinnütziges Wirken schützen am besten vor hysterischen Zufällen, denen manche kinderlose Frau schließlich verfällt. — Bei vorhandener Kinderlosigkeit ist übrigens oft genug auch der Mann der schuldtragende Teil, indem mangelhafte oder regelwidrige Beschaffenheit des Samens, Bildungsfehler oder sonstige krankhafte Zustände der männlichen Geschlechtsorgane zwar nicht die Begattung, aber die Befruchtung verhindern können. Wie unrecht es von manchen Ehemännern ist, wenn sie den Mangel an Nachkommenschaft ohne weiteres der Frau zuschreiben, beweisen jene nicht seltenen Fälle, in denen Frauen, die mit einem anscheinend gesunden und kräftigen Manne jahrelang in kinderloser Ehe lebten, nach Verheiratung mit einem anderen Manne sich sehr bald eines reichen Kindersegens zu erfreuen haben. Es ist also töricht, Frauen einer langwierigen Behandlung und allen möglichen Operationen zu unterwerfen, wenn man sich nicht zuvor überzeugt hat, ob nicht etwa die Schuld der Unfruchtbarkeit am Manne liegt. Es sind zu diesem Behufe die Geschlechtsorgane des Mannes und namentlich auch der ausgespritzte Same (mikroskopisch auf Spermatozoen) zu untersuchen. — Bei manchen Bildungsfehlern der männlichen Geschlechtsorgane ist zwar keine Impotenz vorhanden, aber der Same gelangt nicht recht in die Scheide, hier gelingt es zuweilen leicht, die Kinderlosigkeit zu heben, sei es durch Operation oder auch nur durch veränderte Stellung der Ehegatten beim Geschlechtsverkehr.

Berichtigungen, Ergänzungen und Druckfehler.

Zu S. 6, 2. Zeile von oben. Bei der Berechnung der Bakterienvermehrung hat sich ein Rechenfehler eingeschlichen. Wenn in ½ Stunde zwei Bakterien aus einer entstehen und die Vermehrung in geometrischer Progression weiter geht, wird ihre Zahl nach 12 Stunden gegen 17 Millionen, nach 24 Stunden über 280 Billionen, nach 48 Stunden gegen 80 000 Quadrillionen betragen. — Daß und warum die Vermehrung der Bakterien oft schon nach kurzer Zeit langsamer wird oder gar aufhört, ist auf S. 16 u. ff. dargelegt.

Zu S. 225, 5. Abschnitt 11. Reihe von oben ist einzuschalten: Die vorderen Äste der Halsnerven bilden das Halsgeflecht und Armgeflecht, die vorderen Äste der Lendennerven das Lendengeflecht, die der Kreuzbeinnerven das Hüftgeflecht und Mastdarm-Schamgeflecht, endlich die Steißbeinnerven das Steißbeingeflecht.

Zu S. 400 u. 497. Zwischen den eigentlichen Konserven und den Nährpräparaten steht die sog. kondensierte Milch. Man unterscheidet zwei wesentlich verschiedene Sorten 1. Der Kuhmilch wird im Vakuum bei einer Temperatur von weniger als 60° ohne Zusatz irgend welcher Substanzen ein Teil ihres Wassers entzogen. Gute Präparate der Art enthalten 63% Wasser und 37% Trockensubstanz, letztere von gleicher Beschaffenheit wie in frischer Milch, so daß man durch Wasserzusatz (2 Teile Wasser zu 1 Teil Milchkonserve) eine gute Milch herstellen kann. Diese Konserve muß, namentlich wenn sie vollständig tropensicher sein soll, sehr gut sterilisiert werden, wodurch ihre Verwendbarkeit zur Säuglingsernährung auch bei ganz sachgemäßer Behandlung (welche Geheimnis weniger Fabriken ist) etwas beeinträchtigt wird; sie gibt auch nach dem Sterilisieren Milch von normalem Geschmack, ist aber verhältnismäßig teuer. 2. Der Milch wird beim Eindicken, das wie oben ausgeführt wird, eine ziemliche Menge Rohrzucker zugesetzt. Dies Präparat enthält viel weniger Wasser und viel mehr Trockensubstanz als das erste; z. B. 25% Wasser und 75% Trockensubstanz, von welch letzterer aber ⅔, also 50% aus Zucker bestehen (etwa 10% Milchzucker, 40% Rohrzucker). Man erhält also durch entsprechende Verdünnung mit Wasser eine Flüssigkeit, die viel zuckerreicher als Kuhmilch und zur Säuglingsernährung nicht recht geeignet ist. Wegen seines geringen Wassergehaltes ist das Präparat bakterieller Zersetzung nicht ausgesetzt und kann erheblich billiger geliefert werden, als das erste.

Zu S. 417, 14. Zeile von unten lies anstatt „Ersparnisse können" „2. Ersparnisse können".

Zu S. 502, 2. Abschnitt 10. Zeile von unten lies anstatt „der Verfasser scheint vorzuziehen" „der Verfasser würde vorziehen".

Register.

(Artikel mit den Anfangsbuchstaben Ae, Oe, Ue, siehe unter Ä, Ö, Ü.)

A.

Abdecker 559.
Abdominalplethora 771; -typhus 688.
Abduktoren 124.
Abendessen 414.
Abführmittel 770. 772; — scharfe 657.
Abfuhrsystem 566.
Abgangstoffe, faulende 561. **563.**
Abhärtung 432. **435**; — des Kindes 521; — des Schulkindes 532.
Abklingen der Farben 260.
Abkühlung des Körpers 328. **436.** 445.
Abmagerung 839.
Abnahme, Zeitraum der 313. **545.**
Abortivtyphus 689.
Abortus 905. 916.
Abreibungen 435. 612.
Absinth 392.
Absonderung durch Drüsen 100; -stoffe 86. **139.**
Absorption 29.
Abstammung des Menschen 66.
Abstammungslehre 66.
Abszeß **586.** 872.
Abtrittsgruben 557. **566.**
Abulie 820.
Abwaschungen 435. 617.
Abweichen 765.
Abzehrung **739.** 839; — des Neugeborenen 879. 880.
Abzieher (Muskeln) 124.
Achillessehne **134.** 311.
Achsel **118.** 310; -drüsen **149.** 310; -gelenk 119; -höhle **134.** 307; -nerv 310; -pulsader **167.** 307; -schweiß 438.
Achsenzylinder 212. 214; Achsenstrom des Blutes 156.
Adamsapfel **297.** 304.
Addisonsche Krankheit 787.
Adduktoren 124.
Adenoid 653.
Adenom 653.
Ader 87. **146**; -bein 750; -geflecht 211; — goldene 772; -haut 249. **251**; -entzündung 830; -kuchen (Mutterkuchen) 911.
Äther 50.
Affe 80.
Affinität (chemische Verwandtschaft) **35.** 48.
Afrika, Klima von 574.
After **186.** 197. 307; -bildung 651; -blutung 772; -geschwülste 651. **768**; -schmerz 768.
Agar-Agar 380.
Agglutination 18.
Aggregatzustand 27.
Agonie 314.
Akklimatisation 576. 578.
Akkommodation des Auges 256; — des Trommelfells 271.
Akkommodationsmuskel 257.
Akkommodieren 256.
Akne 870.
Akonitin 664.
Aktinomykose 365.
Albinos 80; — Auge ders. 251. 256.
Albumin 60.
Albuminate 59.
Albuminurie 781.
Albumose 59.
Alkarnose 402.
Alkohol 49; -gärung 63; -vergiftung, akute 386. **664**; — chronische 386.
Alkoholische Getränke 385.
Aldehyd 50.
Ale 387.
Aleuronat 401.
Alexine 17.
Algen als Nahrungsmittel 380.
Alkalien 44; — Verbrennung mit dens. 645; — Vergiftungen 661.
Alkaloide 53.
Allantois 911.
Alloxurkörper (Purinkörper) 205.
Alopecie 873.
Alp, Alpdrücken 792.
Alpenmilch 350; -rahm 402.
Alter 545.
Altern, vorzeitiges 546.
Altersbrand 547. **749**; -erscheinungen 547; -krankheiten 517. 884; -kreis 516; -schwäche 314. 546; -veränderungen 546; -wasserkopf 547. **800.**

Altstimme 298.
Alveolen der Lunge 174; — der Lymphdrüsen 149.
Amaurose 831.
Amblyopie 831.
Amboß (im Ohr) 263.
Ameisenkriechen 791.
Amenorrhöe 904.
Amerika 574.
Amerikaner 77.
Amidosäure 52.
Amme und Ammenmilch 489. 490.
Ammoniak 45; — schwefelsaures zum Imprägnieren 643.
Amnion 911.
Amphibien, giftige 667; — im menschlichen Körper 399.
Amphigonie 889.
Ampullen der Bogengänge 268.
Amylnitrit 666.
Amyloidentartung 777. 780. 782.
Amylum 56.
Anämie 839; — perniziöse 840.
Ananas 379.
Anästhesie 805.
Anastomose 148.
Anatomie 24; — pathologische 9; — topographische 303.
Anchylostomum 682.
Aneurysma 749.
Angeborene Hüftgelenksverrenkung 646.
Angina 755.
Angiom 653.
Anhalten des Atems 179.
Anilin 360. 455; -vergiftung 661.
Ankylose (Gelenksteifigkeit) 855. 858. 861.
Anlage, angeborene geistige 242; — zu Krankheiten 7. 321. 931.
Anorganisch 40.
Anpassung 75; — des Auges 256.
Anschoppung im Unterleib 771.
Ansprung 865.
Ansteckung 5. 683; — Verhütung ders. 15. 321. 604.
Ansteckungskrankheiten 683.
Anstreicher 552. 554. 866.
Anstrich der Wohnung 571.
Antagonisten (Muskeln) 124.
Antimon 556; -vergiftung 659.
Antiseptika 53. 63.
Antiseptische Wundbehandlung 640. 644.
Antitoxine 17.
Antlitz 304.
Antoniusfeuer 664.
Anurie 786.
Anzieher (Muskeln) 124.
Aorta, große Körperpulsader 153. 164. 306; — Blutdruck in ders. 157. 166; — Blutgeschwindigkeit in ders. 157.
Äpfel 379; -säure 379; -wein 389.
Apfelsinen 379.
Aphasie 217. 295.
Aphthen 756; — tropische 721.
Apoplexie 314. 797.
Appertsches Verfahren 364.
Appetitlosigkeit 332. 753. 758.
Aprikosen 379.
Äquivalenz von Wärme und Arbeit 26.
Arachnoidea 210.
Arachnoidalraum 210.
Arbeit, körperliche 476; — geistige 549.
Arbeiter, Ernährung dess. 416; Verhaltungsmaßregeln und Krankheiten ders. 548—560.
Arbeitstisch (des Kindes) 534. 538.
Archigonie 887.
Area Celsi (Glatze) 873.
Argyrie 659.
Arktiker 79.
Arm 118. 307; -bruch 648; -geflecht 225. 307; -knochen 119. 310; -muskeln 133; -nerven 225. 310; -pulsader 167. 310.
Arrak 392.
Arrowroot 56. 381.
Arsenik 429. 554. 555; -esser 658; -vergiftung 455. 658.
Arten (Spezies) 68.
Arterien 147. 163; — Blutdruck in dens. 162; -entzündung 748; -töne 165.
Arthritis (Gelenksentzündung) 855.
Artikulation 295.
Arzneibehandlung 21.
Arzneimittel 6. 21. 583; — homöopathische 623.
Arzt 9—24; — als Nacherzieher 814.
Aschebestandteile der Nahrungsstoffe 324. 334.
Aseptische Wundbehandlung 641.
Asien, Klima von 574.
Askariden 676.
Asphyxie 314. 630.
Aspik 360.
Aspiration des Brustkastens 171. 172.
Assoziationsbahnen 214; -vorgänge 217; -bewegungen 217.
Asthenopie 816.
Asthma 728; — der Kinder 731; — nervöses 733.
Astigmatismus 832.
Aszites 774.
Atem 176; — Anhalten desselben 172; — übelriechender 424; -bewegungen 172; -frequenz 179; -größe 179; -not 172. 730; -ritze 297; -rhythmus 172; -züge 179.
Äther 50; — kosmischer 27.
Atherom 652.
Äthiopier 78.
Äthylalkohol 50.
Äthylen 45.
Atlas 114.
Atmen 170—181; — Regeln f. dass. 426; — beschwerliches 728. 730; — rasselndes 736.
Atmosphäre 41. 426; — Druck derselben auf den menschlichen Körper 90. 441.
Atmung 170—181. 426; — der Haut 290; — künstliche 631.

Atmungsapparat 170—181; — Pflege desſ. 426—431; — Krankheiten desſ. 725—742; -zentrum 172. 223; -geräuſch 181; -gymnaſtik 430; -ſtuhl 737.
Atome 32.
Atomgewicht 32.
Atrien des Herzens 158.
Atropin 53. 829; -vergiftung 663.
Ätzalkalien, ätzende Säuren, Verbrennung mit denſelben 645; — Vergiftung mit denſ. 661.
Ätzammoniak 657; -kali 657.
Auffahren im Schlaf 793.
Auffüttern des Kindes 489 u. ff.
Aufheben von Verletzten 648.
Auflauf 374.
Aufliegen 595. 603.
Aufrechtſtehen 134. 559.
Aufſaugung im Darm 196.
Aufſaugungsfähigkeit der Haut 291.
Aufſchrecken, nächtliches 793.
Aufſpringen der Haut 875; — der Lippen 473. 875.
Aufſtoßen 195. 758. 760.
Augen 245; Muskel derſ. 246; — Nerven derſ. 246; — Schutzorgane derſ. 246; — fremde Körper in denſ. 468; — Pflege derſ. 461 bis 469; -krankheiten 827—833; — Verhütung derſ. 468; -butter 247; -gläſer 258; -ſchirm 464; -ſpiegel 256; — Verrichtungen derſ. 255—262.
Augapfel 245; — Bau desſelben 248—254.
Augenzähne 189.
Aura der Epileptiſchen 809.
Ausatmung 170.
Ausbleiben des Atems 706. 731.
Ausdünſtung 290.
Ausdünſtungsſtoffe, menſchliche und tieriſche 427.
Ausgangsſtelle des Todes 314.
Auskultation 10.
Ausnützung der Nahrungsſtoffe 337. 399.
Ausnützungsverſuche 337.
Auspumpen des Magens 762.
Ausſatz 723.
Ausſaugen von Wunden 666.
Ausſchläge (Hautausſchläge) 864—874.
Ausſchlagstyphus 689.
Ausſchweifungen, geſchlechtliche 901. 924. 935. 940.
Ausſchwitzung 583.
Ausſprache 300.
Auſtern 357; — giftige 669.
Austragen der Kinder 507.
Auſtralien 79.
Auswachſen 854. 882.
Auswanderer, Regeln für 580.
Auswurf (bei Huſtenden) 725; — der Tuberkulöſen 711. 741.
Auswurfſtoffe 88. 139. 200. 205; — Zerſetzung und Desinfektion derſ. 566.
Auszehrung 739.
Ausziehen der Glieder 646.
Autogonie 887.
Ava 392.
Azot ſ. Stickſtoff.

B.

Bazillen 5. 63. 321. 585. 590. 604. 683.
Backen 304; — dicker 756; -höhle 187.
Backen des Mehls 372.
Bäcker 552. 559. 866; -beine 559.
Backhausmilch 498.
Backobſt 379; -zähne 189. 508.
Badekrätze 866; -kuren 343. 436. 611.
Baden 435; — der Säuglinge 484. 507.
Bäder 435. 542. 589. 597. 613—619; — römiſch-iriſche 435. 614; — bei Schwangerſchaft 917.
Bakterien 5.
Bälge 149.
Balggeſchwülſte 652; -kropf 752.
Balken im Gehirn 227.
Ballkleider 455; -kränze 455.
Ballſpiel 481.
Band, rundes (im Schenkelgelenk) 121.
Bänder 111.
Bandwurm 677.
Bänke 535. 536.
Bantingkur 847.
Barbadosbein 724.
Barbierkrätze 871.
Baritonſtimme 298.
Barium 556.
Barlowſche oder Möllerſche Krankheit 853.
Barometernaturen 443.
Barthaar 286; -finne 871.
Baſedowſche Krankheit 811.
Baſſorin 56.
Baßſtimme 298.
Bataviafieber (Malaria) 715.
Bauch 72. 306; -aorta 167; -atmen 172; -binde 695; -bruch 133. 650; -decken 306; -eingeweide 306; -erkältung 695. 767; -fell 198. 306; -fellentzündung 770; -fellflüſſigkeit 198; -höhle 116. 306; -muskeln 133. 306; -preſſe 133. 201; -reden 302; -ſchmerzen 764; -ſchnitt 948; ſchwangerſchaft 905; -ſchwindſucht der Kinder 881; -ſkropheln 881; -ſpeichel 185. 200; -ſpeicheldrüſe 185. 200; — als diätetiſches Heilmittel 600; -ſtich 775; -wand 133; -waſſerſucht 774; -weichen 306; -wirbel 117. 306.
Bauernwetzel 756.
Bauhiniſche Klappe 197.
Becherzellen 197.
Becken 86. 117. 852; — kleines 118; -höhle 116; -knochen 116; -muskeln 133; -verengerung 118. 852.
Bedeckung, allgemeine 282.
Beeftea 401.
Beerenfrüchte 379.
Beerſchwamm 723.
Befruchtung 890—893. 940. 949.
Begattung 890. 901. 939. 948.

Begattungsorgane 896. 899.
Begießungen, kalte 617.
Begriffe 217. 459.
Behorchen (Auskultieren) 10. 741.
Beine 86. 120. 310.
Beinerv 225.
Beinhaut 109; -hautentzündung 850; -brüche 647; -fäule 851; -kleider für Frauen 455. 542; -knochen 120.
Beischlaf 901. 926. 939. 948.
Bekleidung 448—459; — der einzelnen Körperteile 452.
Beklopfen (Perkutieren) 10. 741.
Belebungsversuche 630—636.
Beleuchtung, künstliche 466. 567.
Belladonnavergiftung 663.
Bellsche Lähmung 807.
Benzoesäure 53.
Benzol 52; -ring 53; -kern 53.
Berauschte 636.
Bergklima 572; -krankheit 441; -leute 550. 558; -steigen 481.
Beri-Beri 722.
Berieselung 567. 597.
Berufsarten, Gesundheitsregeln für die verschiedenen 548—560; -krankheiten 548 bis 560.
Berufswahl mit Rücksicht auf die Augen 464.
Beschäftigung, Einfluß ders. auf die Gesundheit 96. 548.
Beschneidung 900.
Besprechung des Blutes 14.
Bestattungsweise 316.
Betäubung 629. 792.
Bett 460; -näſſen (-piſſen) 785; -wäsche 461; -wanzen 682.
Beuger (Muskeln) 124.
Beulenpest 692.
Bewahranstalten 530.
Bewegt sehen 791.
Bewegung 134—138. 476—483. 815.
Bewegungen, assoziierte 218; — passive 480. 622; — willkürliche 129. 134. 476—483; — Schätzung ders. beim Sehen 259.
Bewegungsapparat 108; — Pflege dess. 476 bis 483; — kuren 480; -nerven 129. 213. 476; -organe, s. Stütz- und Bewegungsapparat 108; — Krankheiten dess. 849 bis 864; -regeln 479.
Bewußtlosigkeit 629. 792.
Bewußtsein 216. 217. 459. 629; — Verlust desselben 239. 629. 792.
Biederts Rahmgemenge 503.
Bienenstiche 668; — im Munde 668.
Bier 64. 385. 387—389; — chemische Zusammensetzung desselben 388; -bereitung 388; -verfälschung 389; -essig 384; -hefe 64; -konsum 387; -sorten 389; -suppen 389; -würze 388.
Bilanz des tierischen Haushalts 407.
Bilderbücher 523; — sehen 791.
Bildung, Einfluß ders. auf die Ehe 931. 932.
Bildungsdotter 890; -perioden (der Erde) 72.
Bilharzsche Krankheit 725.
Bilifuscin, Bilirubin und Biliverdin 200.
Billardspiel 815.
Bilsenkrautvergiftung 663.
Bindegewebe 102; — gallertartiges 103.
Bindegewebsentzündung 872; -zellen 102.
Bindehaut 246; -entzündung und -katarrh ders. 462. 468. 828; -substanz 102 bis 107.
Biogenetisches Grundgesetz 75.
Bios 401.
Birnen 379.
Bischof 391.
Biskuit 373.
Bissen 184; — steckengebliebener 635.
Bittererde 39. 45; -mandelöl 53. 661; -salz 39; -wasser 343.
Bläßhals 752.
Bläßsucht 771.
Blähungen 771.
Blähungsbeschwerden (Kolik) 771.
Blähungstreibende Mittel 771.
Bläschen 864; -flechte 869.
Blase (Harnblase) 203.
Blasen 643; -ausschlag 867; -bandwürmer 667; -fieber 868; -hals 205; -katarrh 784; -krampf 784; -lähmung 786; -rose 709; -scheidenfistel 946; -schleimhaut 205; -sprung 919; -steine 207. 785; -tripper 936; -würmer 365. 678; -zerreißung 784.
Blättchen 114. 507.
Blattern 703.
Blattgrün 43.
Blaublindheit 262.
Blauer Husten (Keuchhusten) 706.
Blausäurevergiftung 663.
Blausucht 864.
Blei 556; -geschirre 406; -kolik 660. 765; -krankheiten 660; -lähmung 660; -vergiftung 340. 367. 375. 406. 440. 510. 552; -weiß 552; -zucker 391; -haltiges Wasser 340.
Bleichsucht 839. 884.
Blendung 465.
Blennorrhöe der Augen 462. 828; — der Luftröhre 733; — der Harnröhre (Tripper) 936.
Blepharitis 827.
Blepharospasmus 828.
Blick, falscher (Schielen) 832.
Blind, blindgeboren 462.
Blinddarm 177. 186. 307. 426; -entzündung 426. 767.
Blitz 41; -gefahr 635; -katarrh (Influenza) 708; — Hilfe bei Blitzschlag 635.
Blödsinn 821.
Blume des Weins 390.
Blumen, künstliche 554; -fabrikanten 554.
Blut 87. 88. 140—144; — arterielles, venöses 143. 154; — monatliches 903; — als Nahrungsmittel 360. 415; -ader 147. 167. 168; -aderentzündung 749; -aderknoten 750;

=andrang nach dem Kopf 789. 799; =armut 839. 840. 884; — der Säuglinge 880; =auswurf 738. 741; =bahn 152—158; =bewegung 157. 162. 166; =brechen 760. 776; =dampf (=dunst) 143; =druck 162. 166; =drüsen 150—152; =eindickung 694; =eiweiß 140. 143; =farbe 140. 143; =farbstoff 61. 140; =faserstoff 60. 144; =fleckenkrankheit 843; =flüssigkeit 140; =gase 143; =gefäße 146—148; =gefäßkrankheiten 748—751; =gerinnung 143; =geruch 143; =harnen 785; =husten 734. 738. 741; =ikterus 778; =körperchen 141. 142; =krämpfe 904; =krankheiten 840—844; =kreislauf 146. 152—158. 160; — Pflege desf. 431. 433; =kreislauf beim Embryo 155; =kuchen 144; =leiter 209. 210; =mangel f. =armut; =menge 140; =plasma 140; =pfropf 750; =reinigung 433; =rot 140; =salze 143; =schwär 871; =schwamm 654; =serum 143; =spucken 738; =stillung 14. 637; =stockungen im Unterleib 771; =sturz 738; =sucht 843; =transfusion 634. 640. 665; =umlauf 152; =vergiftung 3. 585. 644; =verwandte 932; =wallung 585; =wasser 143; =wurst 360. 412; =zellen 140; =zirkulation 152.
Blütchen (Gesichtsfinnen) 870.
Bluterkrankheit 843.
Blutung 14. 147. 637; — aus dem After 772; — aus den Genitalien 920. 945; — aus der Nase 836; — innere 640.
Bockshaare 265; =milch 896.
Bodenluft 565. 693.
Bogengänge (im Ohr) 267. 268; =licht, elektrisches 568.
Bohnen 375. 378. 379.
Bonbons 423.
Borkenflechte 866. 873.
Borsäure 364. 405. 641.
Böses Wesen (Epilepsie) 808.
Bouillon (Fleischbrühe) 362; =tafeln 363.
Boveril 401.
Brachycephalen 77.
Brand 641. 669. 751; =blase 643; =salbe 643; =schorf 643; =seuche 664; =wunden 643.
Brandsche Pillen (Schweizerpillen) 770.
Branntwein 64. 385. 391. 420; — Bereitung desf. 392; — Wirkung desf. 385. 392; — Mißbrauch desf. 385. 386. 420; =hefe 64.
Braten 362. 405; =brühe (=sauce) 362.
Braunbier 389.
Bräune, häutige 699—701; =falsche 730.
Brausepulver 44.
Brautwahl 928. 930.
Brechen s. Erbrechen.
Brechdurchfall 767. 880; =nüsse 657. 664; =ruhr 767; =weinsteinvergiftung 659.
Brechung der Lichtstrahlen im Auge 255.
Brechungsfehler des Auges 831.
Breifütterung 506; =umschläge, warme 597.
Brennmaterial 569.
Bridgman, Laura 242.
Brightsche Nierenkrankheit 781.
Brillen 258. 831; =schlange 667; =wahl 832.
Bromdämpfe 429. 557.
Bronchialasthma 733; =atmen 181; =drüse 176; =drüsentuberkulose 713. 882; =katarrh 732; =krampf 733.
Bronchiektasie 733.
Bronchien und Bronchus 173.
Bronchitis (Bronchialkatarrh) 732.
Bronzekrankheit 787.
Bronzeure 553.
Bröschen 359.
Brot 373. 410; — Verfälschung desf. 374; — schimmeliges 375; =backen 372; =krume 372; =rinde 373.
Bruchschäden 133. 650—651; =band 651; =einklemmung 650; =operation (=schnitt) 651; =salben 651.
Brücke im Gehirn 208.
Brunnen 43. 557.
Brunnengeist 343; =kuren 342; =verunreinigung 339—342; =wasser 340. 693.
Brunnersche Drüse 197.
Brunst 892.
Brust 86. 304; — böse 897; =abszeß 897; =atmen 172; =bein 116. 304; =beklemmung 728; =bräune 748; =drüsen 896; =drüsenanschwellung 897. 898; =drüsenentzündung 897; =drüsenneuralgie 898; =entzündung 897; =fell 176. 304; =fellentzündung 742; =fellhöhle 176; =fistel 743; =höhle 116. 171. 304; =kasten 116. 118. 171. 304; =katarrh 732; =klemme (=krampf) 728; =krankheiten 725—743; =krebs 898; =muskeln 133. 171. 304; =schmerzen (=stechen) 727. 742; =spielraum 118; =stimme 300; =umfang 90. 118; =warzen 896; — Entzündung derf. 897; =wassersucht 743; =wirbel 116. 117. 304.
Brüste 896; — Anschwellung derf. beim Neugeborenen 878. 896; — Krankheiten derf. 897. 898; — Pflege derf. 542.
Brütung 891. 893; — künstliche 891.
Brutkasten für Säuglinge 485.
Bubonen 938; =pest 692.
Buchbinder 554; =drucker 551; =stabenbildung 300; =weizen 370.
Büchsenfleisch 364. 367.
Buckel, bucklig werden 854. 881.
Bukanieren 405.
Bukett des Weines 390.
Bulbus 248.
Burgundernase 871.
Bursitis 862.
Bürstenmacher 552.
Buschmänner 78.
Busen 896.
Buthus (Skorpionart) 668.
Butter 344. 350; — künstliche 352; — Ranzigwerden 351; — Verfälschung derf. 352; =kügelchen 344; =milch 344. 350; =milch als Säuglingsnahrung 504; =säuregärung 65.

C.

Calabarbohne 256. 657.
Calcium 39.
Carraghenmoos 380.
Cerealien 370.
Cerebrin (Zerebrin) 238.
Cerebrospinalmeningitis 710.
Ceylonmoos 380.
Champagner 391. 468.
Champignons 380.
Chaptalisieren 390.
Charakter 242; — Erziehung dess. 522. 527; — Einfluß dess. auf die Ehe 928. 932; — Verderbnis dess. 513.
Chinin 714.
Chiragra 859.
Chitin 55.
Chloasma 875.
Chlor 39; -dämpfe 429. 557. 665; -gas 665; -kalium 44; -kalk 39. 696; -natrium 43; -vergiftungen 665; -wasserstoffsäure 45.
Chloral 39; -hydrat 791. 804; -vergiftung 663.
Chloroform 39. 49; -ieren 791. 804; -vergiftung 666.
Chlorophyll 43.
Chlorose 839.
Chlorsaures Kali 698.
Choanen 278.
Cholera 692—696; — asiatische 692—696; — einheimische oder Sommercholera 767; — der Kinder 767; -bazillen 693; -diarrhöe 693; -typhoid 694; -tropfen 695; — Schutzmittel gegen dies. 694.
Choleriker 95.
Cholerine 693.
Cholesterin 58. 200.
Chondrin 61.
Chorda dorsalis 908.
Chorea 810.
Chorioidea 249.
Chorioiditis 830.
Chorion 910.
Chrom 556.
Chylus 146. 186; -gefäße 149.
Chymifikation 184. 193.
Chymus 185. 193.
Cider 389.
Cochinbein 724.
Cölibat 901. 929.
Colikschmerzen s. Kolik.
Conglutin 401.
Corned-Beef 364.
Corona Veneris 716. 873.
Cortische Bogen und Stäbchen 264; — Membran 264. 269.
Cortisches Organ 267. 269.
Cowpersche Drüsen 899.
Coxalgie (Hinken, freiwilliges) 860. 882.
Coxitis 860.
Credés Verfahren 463.
Cricket 481.
Curare 657.
Cyankaliumvergiftung 663.
Cyanose 864.
Cysten 652; -kropf 652.
Cystitis 784.
Cystosarkom 653. 898.

D.

Damm 307. 920.
Dampfbad 614; -heizung 569; -kochtopf 363.
Dämpfen 363. 405.
Dandyfieber 721.
Dänemark, Klima 579.
Darm 88. 185. 195—198. 306; -atmung 197; -bein 116; -bewegungen 185; -bläschen 911; -blatt, Drüsenblatt 907; -eingießungen (Klystiere) 603. 770; -einstülpung 769; -entzündung 766; -gase 197. 766; -geschwüre 769; -kanal 185; -katarrh 766; -krankheiten 764—773; -lymphe 146. 196; -saft 185. 196; -schleim 197; -schleimhaut 195; -schmerz 764; -schwindsucht 769; -steine 768; -tuberkulose 770; -verengerung 768; -verschließung 768; -zotten 168. 196.
Darrobst 379.
Darwinismus 74.
Dasein, Kampf ums 74. 825.
Dasselfliegen 688; -beulen 668.
Daumen 119. 302; -ballen 134; -lutschen 510.
Davos 741.
Decidua 910.
Dekubitus 595.
Delirien 587. 791.
Delirieren 587.
Delirium tremens 386. 791.
Deltamuskel 133.
Demenz 821.
Denguefieber 721.
Denken 217. 242; Pflege des Denkapparates 458.
Dentin 189.
Dentition 189. 190. 508. 880.
Dentrit 212.
Depilatorium 140.
Dermoidcysten 652; — des Eierstocks 947
Descemetsche Haut 249.
Descendenztheorie 74.
Desinfektion 567. 604; — innere 16.
Desinfektionsmittel 53. 63.
Destillation des Trinkwassers 341.
Detonieren 475.
Deutschland, Klima 579.
Dextrin 55. 194.
Dextrose 56.
Diabetes 844.
Diagnostik 10.
Diamant 38.
Diapedesis 148. 169.
Diaphragma 133.
Diarrhöe 765.
Diastase 62.

Diastole des Herzens 161.
Diät bei Fieber 598; — stärkende 599; s. auch Kost.
Diätetik 592—604.
Diätetische Verwendung der Nahrungsmittel 331 und folgende; — Behandlung der Krankheiten 405. 592—604; der Magenkrankheiten 762—764.
Dickdarm 186. 197. 425; -katarrh 766; -krankheiten 765. 768. 771; -schleimhaut 197; -verdauung 186.
Diffusion 29.
Digestion 183.
Digitalin 657.
Diözisten 890.
Diphtherie oder Diphtheritis 697—699.
Diphtherieheilserum 18.
Diphthongen 301.
Dispnoe 172.
Dissonanz 276.
Distorsion 646.
Dolichocephalen 77.
Doppelsehen 258; -vokale 301.
Dotter 368. 890; -furchung 891. 907; -haut 890. 910.
Drängen (beim Stuhlgang) 181.
Drastika 657.
Drawidamensch 79.
Drechsler 552.
Drehgelenk 111.
Dreieckiges Bein 119.
Dreigeteilter Nerv 223.
Dreiradfahren 482.
Drillinge 905.
Drosseladern 182. 210. 304.
Druck atmosphärischer 441.
Drucksinn 292.
Druckpunkte 292.
Drummondsches Licht 38.
Drüsen 101; als Nahrungsmittel 359; -darre (Bauchskropfeln) 840. 881; -Geschwulst 653. 840; -krankheit 840; -krebs 654; -neubildung 653; -schärfe 840; -tuberkulose 712. 713. 840; -zellen 101.
Düngergruben 566.
Dünndarm 185. 195. 425; -katarrh 766; -krankheiten 765—771; -nerven 197; -schleimhaut 195; -verdauung 185. 197.
Dünsten 363.
Durchfall 765; der Kinder 767. 880.
Durchliegen 595.
Durchnässen 470.
Durst 331. 381. 478; -sucht 333.
Duschen, kalte 437. 613.
Dysenterie 696.
Dyskrasien (allgemeine Ernährungsstörung) 839—846.
Dysmenorrhöe 904.
Dyspepsie 762.
Dysphagie 757.
Dysphonie 474.
Dysurie 786.
Dyspnoe 172.

E.

Ebenen, Wohnen in 572.
Ebsteins Entfettungskur 847.
Echinokokkuskrankheit 679. 777.
Echo 275.
Eckzähne 189.
Egoismus (bei Hypochondrie) 815.
Ehe 928—935; — vorzeitige, verspätete 930; — unter Blutsverwandten 932; — Fruchtbarkeit ders. 933. 939. 948.
Ehegatten 928.
Ehelosigkeit 929.
Eheverzicht 929.
Ehrgefühl 523. 528.
Ehrgeiz, unbefriedigter 817.
Ei des Menschen 70. 890. 892. 894; — der Vögel 368; — als Nahrungsmittel 368 bis 370; -bildung 893. 947.
Eichel 900; -tripper 936.
Eicheln 376.
Eidotter 368.
Eier, Aufbewahrung ders. 369; — Verdaulichkeit ders. 369; — Zubereitung 370; — der Amphibien und Fische 368; — der Vögel 368; — -klystiere 600; -konserven 370; -öl 368; -schale 368; -stock 893; -stocksentzündung 947; -stocksgeschwülste 947; -stockswassersucht 947.
Eifurchung 70. 907.
Eigensinn 513.
Eigenwärme des Gesunden 326—331; — im Fieber 588—591; — im Hitzschlag 330. 636.
Eihäute 910; -leben (Fötalleben) 312; -leiter 894; -leiterschwangerschaft 894; -schale 368.
Einatmung 170. 180.
Einbalsamieren der Leichen 318.
Einfachsehen 258.
Eingenommensein des Kopfes 789.
Eingeschlafensein 806.
Eingewachsener Nagel 456.
Eingeweide 87; — als Nahrung 359; -nerv 197. 225. 226; -schlagader 307; -würmer 675—682.
Einlegen der Nahrungsmittel 364.
Einmachen der Früchte 379.
Einpackungen, feuchte 612.
Einpissen, nächtliches 785.
Einpökeln 364.
Einsalzen 363.
Einsiedlerbandwurm 677.
Einspritzungen unter die Haut 663. 804.
Eintrocknen der Nahrungsmittel 363.
Einwickelungen, feuchte 612.
Einzelmahlzeiten 411.
Einzuckern 364.
Eis 342. 425; -beutel 597; -schrank 364; -wasser 342.
Eisen 40; — als Arzneimittel 840; — im Blut 61. 143; -bahnrückgrad 802; -chlorid zum Blutstillen 639; -chloridvergiftung 660; -hutvergiftung 664; -lunge 551;

=oxydhydrat 658; =säuerlinge 343; =vitriol=vergiftung 660; =wässer 343.
Eiter 585. 642; =kokken 642; =beulen 872; =blasen 864; =brust 742; =fieber 644; =geschwulst 872; =höhle 872; =körperchen 585. 642; =serum 642; =stock 871; =vergiftung 644.
Eiterung 642.
Eiweiß 59—63. 99. 324; =bedürfnis des Gesunden 325; — des Kranken 598; =gehalt der Nahrungsmittel 412. 419. 422; =harnen 781; =wasser 697.
Eiweißstoffe 59. 334. 370; — der Getreidearten 370.
Eizelle 70. 890. 894.
Ekel 332.
Eklampsie (epileptiforme Krämpfe) 795.
Ekthyma (Pustelflechte) 865.
Ektropium 827.
Ekzem 865.
Elastine 61.
Elastizität des Muskels 124. 126.
Elaylgas (ölbildendes Gas) 45.
Elefantenbein 724.
Elefantiasis 724.
Elektrisches Licht 465. 467. 568.
Elektrizität 11. 27. 28. 125. 316. 795. 799.
Elementaranalyse 46.
Elemente 30; — metallische und nichtmetallische 36; — Verbindung derf. 40. 46.
Elfenbein=Zahnsubstanz 189.
Ellenbogen 119; =bein 119. 310; =gelenk 119; =nerv 307; =pulsader 167. 307. 310.
Elsterauge (Hühnerauge) 457.
Email (beim Zahn) 189; — beim Geschirr 406.
Embolie 750; — der Hirngefäße 798.
Embolus 750.
Embonpoint 313. 846.
Embryo 72. 912—914; — Lage desf. im Mutterleib 913. 914.
Embryologie 70—72. 907—914.
Embryonalanlage 907; =zellen 100. 907.
Emmetropie 257.
Empfängnis f. Befruchtung.
Empfindung 219. 458; =losigkeit 805; =nerven 213.
Emphysem 736.
Empyem 743.
Emulsin 376.
Encephalitis 796.
Enchondrom 653.
Endemien 687.
Endokarditis 745.
Endokardium 158.
Endometritis 943.
Endosmose 28.
Energie, Gesetz der 25—28; =bedürfnis des Körpers 324; =haushalt des Körpers 326.
England, Klima 574. 579.
Englische Krankheit 852. 881.
Entbindung 919—923.
Enteritis 766.
Enterorose 402.
Entfernung, Schätzung derf. durch den Gesichtssinn 258; — durch das Gehör 273.
Entfettungskuren 847.
Enthaarungsmittel 440.
Entoderm 100. 907.
Entophyten 670.
Entoptische Gesichtswahrnehmungen 262.
Entotische Gehörswahrnehmungen 274.
Entozoen 670.
Entropium 828.
Entstehung der Arten 73; — des Lebens 67; — des Menschen 75.
Entwicklung des Körpers 91. 92. 483. 488; =geschichte 68. 69. 907—914; — des Geistes 216. 241; — des Menschen 75; — der Sinne 243; =stufen 311.
Entwöhnen des Säuglings 506.
Entzündung 584.
Entzündungshaut 145; =krankheiten 584.
Enuresis 786.
Enzyme 62.
Epidemien 684. 687.
Epidermis 282. 284.
Epididymitis 937.
Epiglottis (Kehldeckel) 184. 296.
Epilepsie 808.
Epiphyten 670.
Epithel 100; =krebs 654.
Epitheliom 654.
Epizoen 670.
Erbällte Glieder (Frostbeulen) 636. 876.
Erbgrind, =pilz 670.
Erblichkeit 74. 242. 931.
Erbrechen 192. 758; — der Schwangeren 906. 918; =lassen 759.
Erbsen 375; =bein 119; =käse 375; =stoff 375.
Erbswurst 376.
Erdball 83; =beeren 379. 868; =beerpocken 723; =boden 565; =bodenmiasma 683; =klosett 567.
Erde: ihre Bevölkerung 83.
Erektion 900.
Erfrieren 447.
Erfrorene 635; — Glieder 635. 636.
Ergotin 657.
Ergotismus 664.
Erhaltung der Energie 25; — des Stoffes 31.
Erhängte 634.
Erhitzung 559.
Erholung 126. 458. 432.
Erinnerung 216.
Erkältung 432. 436. 437. 447. 726. 730. 744.
Erkältungskrankheiten 447. 726. 730. 744.
Erkrankungsverhältnis 877.
Ermüdung 125. 127. 221. 322. 431. 458. 479. 517. 525.
Ermüdungsgefühl 127.
Ernährung 181—201. 331—421; — der Arbeiter 416; — der Greise 547; — der Kinder 521; — der Kranken 598—600; 762 bis 764; — des Säuglings 488.
Ernährungsapparat 181—201; =flüssigkeit

(Gewebflüssigkeit) 87. 139. 170; -klystier 600; -störungen, allgemeine 839—846; versuche 408.
Erntemilbe 682.
Erotomanie 821.
Erregbarkeit des Muskels (Kontraktilität) 124; — des Nerven 219.
Ersatzstoffe des Körpers 324.
Erschöpfung, nervöse 816. 825.
Erschöpfungstod 314.
Erstickte 634.
Erstickung 172; — durch Kohlengase 634. 665; — durch verschluckte Bissen 635; — in Kloakenluft 634; — durch Verschüttung 635.
Ertrunkene 634.
Erwachen 240.
Erwärmung, künstliche der Luft 568; — Erfrorener 635.
Erwürgte 634.
Erysipel 709.
Erythem 868.
Erzeugung s. Zeugung.
Erziehung im Säuglingsalter 509—514; — im ersten und zweiten Kindesalter 516 bis 523. 525—529; — im Knaben- und Mädchenalter 530—540; — im Jünglings- und Jungfrauenalter 540—544; — des Charakters 527; — des Gemüts 528; — des Verstands 529; — des Willens 528; — moralische 527.
Erziehungsanstalten 530; -fehler 512. 519. 520.
Eselinnenmilch 345.
Eserin 256.
Ester 50.
Essen, Vorsichtsmaßregeln bei dems. 415.
Eßgeschirr 406.
Essenszeit 414.
Essig 384; -älchen 384; -gurken 379; -mutter 65. 384; -säuregärung 65; -sprit 384.
Eukasein 401.
Eulaktol 402.
Europa, Klima 574.
Eurostose 401.
Eustachische Ohrtrompete 265.
Exantheme, akute 701—706; — chronische 864.
Exkremente **200.** 562. 566. 604. 695.
Exkrete 86.
Exoderm **100.** 907.
Exosmose 28.
Exostosen 653.
Exportbier 389.
Exspiration 170.
Exsudat **583.** 585; — pleuritisches 743.
Extensionsverband 860.
Extensoren 124.
Extrauterinschwangerschaft 905.
Extremitäten s. Gliedmaßen.

F.

Fabrikarbeiter 549. 560.
Fabriken 573.
Fäces s. Exkremente.
Facialislähmung 807.
Fadenwurm 675.
Fähigkeiten, geistige 216—219. 242.
Falkenstein 742.
Fallopischer Kanal 266.
Fallsucht 808.
Falscher Blick 832.
Falsettstimme 300.
Faltenkranz im Auge 250.
Familienübel 931.
Fango 613.
Farben 260; — schädliche 554—556; -blindheit 262; -empfindung 260; -erscheinung, subjektive 262. 790; -theorie 261; -unterscheidungsvermögen 261; -vergiftungen 554—556.
Färber 551. 552. 554.
Farnkrautwurzel 679.
Fascien 123. 132.
Faser 68; -geschwülste 652. 946; -knorpel 104. 123; -stoff (Fibrin) 60. 114.
Fäulnis 65. 316; — der Exkremente 566.
Fäulniswidrige Mittel 53. 63. 605.
Fausse couche 905.
Favus 670.
Federbetten 460. 544. 593; -vieh 357. 368.
Fehlboden 571.
Fehlgeburt 905.
Feigen 379; -kaffee 394.
Feigmal 871; -warzen 937.
Felsenbein **210.** 263.
Fenchel 383.
Fenster, ovales und rundes im Ohr 266. 271.
Fensterläden 576.
Ferment 62.
Fernpunkt des Auges 257.
Fernsehen 464; -sichtigkeit 256; -sprecher 625.
Ferse 120. 134; -bein 120.
Fett 57; -ansatz 334; -geschwulst 652; -gewebe 104; -haut 283; -herz 746; -leber 777; -leibigkeit 846; -polster der Haut 283. 290; -säuren 50; -sorten 58; -sucht 846; — des Herzens 746; -zellen 104.
Feuchtigkeit in Wohnungen 570. 858.
Feuerarbeiter 550. 559; -bestattung 317; -luft 36; -male 653; -wehrleute 429; -werker 559.
Fibrin **60.** 144.
Fibroide, Fibrome 652; — der Gebärmutter 946.
Fieber 587—591; — anhaltendes (kontinuierliches) 588; — aussetzendes (intermittierendes) 588; — gastrisches 688; — gelbes 721; — hektisches 588. 741; — nachlassendes (remittierendes) 588; — nervöses 587. 688; — rheumatisches 856; — wiederkehrendes (Rückfallstyphus) 691; -diät 598. 599; — algerisches, kaukasisches, kaltes, ungarisches, s. Wechselfieber 714.
Filtration **29.** 567; — des Trinkwassers 341.
Filzlaus 675.

Finger 119. 310; — böser 649; -entzündung 649; -hut 657. 663; -krampf 806; -lutschen 510; -wurm 649. 863.
Finnen (Parasiten) 360. 365. 677.
Finnen (Ausschlag) 870.
Fische 357; — giftige 357. 669.
Fischmehl 363; -schuppenkrankheit 872.
Fistel, Fistelgeschwür 644. 850. 851; -stimme 300.
Fixe Luft s. Kohlensäure.
Fixe Ideen 824.
Fixieren 258.
Flanken 306.
Flaschenentkorken 469; -reinigen 406.
Flatulenz 771.
Flauwerden 629.
Flechsen 123.
Flechte (Ausschlag) 865. 867; -fressende 872; -nässende 865; -scherende 671.
Flechten (Pflanzen) als Nahrungsmittel 380.
Fleck, blinder 245. 254; — gelber 253.
Fleckensehen 791.
Fleckfieber (Typhus) 701.
Fleisch 86. 121; als Nahrungsmittel 354 bis 365. 402. 409. 419; — geräuchertes 363; gepökeltes 363; — rohes 355. 361; — schädliches 363—368; — wildes 644; — faules 367. 669; — gefrorenes 363; — Konservierung dess. 363; — als Krankheitsursache 364—368; — Zubereitung dess. 361; — von verschiedenen Körperstellen 358; — Verdauung dess. 361. 362. 399; -arten 356—358; -beschau, obligatorische 367; -brühe 355. 362. 395. 599; -extrakt 363. 400; -fasern 354; -fett 354; -fliege 683; -gemüsetafeln 363; -gewächs 653; -infusion, Liebigs 363; -konserven 363. 400; -milchsäure 52. 122; -nahrung, reine 402; -pankreasklystiere 600; -pepton 363; -pulver 363; -saft 122. 355. 362. 401; -solution, Leubes 363; -wärzchen 642; -zwieback 363.
Fleischer 559. 668.
Flexoren 124.
Fliege, spanische 484. 669.
Fliegen 668. 683; — im Gehörgang 833; — in der Nasen- und Stirnhöhle 838; -gift 657; -larven 683; -pilz, -schwamm 392. 657.
Flimmerepithel 101; -zellen 99.
Flitterwochen 933.
Flockenlesen 587.
Floh 682.
Fluktuation 774. 849.
Fluor 39; -kalzium s. Flußspat.
Fluor albus 942.
Fluß (Muskelrheumatismus) 862; — weißer 942; -bäder 435. 542; -spat 39; -wasser 342.
Flüstersprache 301.
Follikel 149; — Graafsche 893; — der Mundhöhle 187; — des Darms 197.
Fontanellen 113.
Formalin 50.
Fortpflanzung 887—935.
Fortpflanzungsorgane s. Zeugungsorgane.
Fossilien 72.
Fötalleben 312. 912.
Fothergillscher Gesichtsschmerz 804.
Fötus 912.
Fraisen 880.
Frakturen 647. 648.
Framböse 723.
Frankreich, Klima 573. 579.
Franzbranntwein 392.
Frau vgl. Weib.
Frauenalter 312. 544; — Pflege dess. 544; -arzt 941; -beruf 543; -krankheiten 940—950; -milch 345. 488—496. 896.
Freibank 367; -übungen 480.
Fremdkörper im Auge 468. 832; — im Gehörgang 470. 833; — in der Luftröhre 733; — in der Nasenhöhle 838; — im Schlund 424; — in der Speiseröhre 757; — verschluckte 398.
Freßsucht 762.
Friedhöfe 317.
Friesel 869; -fieber 717.
Friseure 552.
Fröbels Spiel- und Beschäftigungsmittel 529.
Frösche im menschlichen Magen 399.
Froschschenkel 358.
Frostbalsam 876; -beulen 456. 636. 876; -gefühl 331.
Frottiertücher 435.
Frucht, menschliche 912; — reife 905, 914; — unreife 905. 914; -barkeit (und Unfruchtbarkeit) 911. 931. 948; -eis 425; -halter 895; -hof 907; -kuchen 911; -leben 312; -saft u. -sirup 381. 599; -schleim des Fötus 913; -wasser 911. 913. 919; -zucker 55. 401.
Früchte 379.
Frühgeburt 905.
Frühstück 414.
Fuchsin 380.
Fühlen s. Empfinden.
Füllofen 569.
Fünflinge 905; -loch 683.
Funkensehen 791.
Furchungsprozeß 70. 891. 907.
Furunkel 871; — des äußeren Gehörganges 833.
Furunkulose 872.
Fuselöl 385. 392.
Fuß 120. 311; -bekleidung 455—457; — der Frauen 455; -boden 571; -gelenk 120; -geschwür 750; — tropisches 584; -knochen 120; -leiden 456; -muskeln 133; -rücken 311; -schweiß 438. 452; -sohle 311; -verstauchung 646; -wurzel 120. 311.
Füße, geschwollene 869; — kalte 818; nasse 452.

G.

Gähnen 180. 430.
Gähnkrampf 813.
Galaktocele 897.
Galaktoskop (Laktoskop) 348.
Galle 185. 200. 413.
Gallenabsonderung 200; -bildung 198; -blase 200. 306; -blasengang 185; -farbstoff 198; -fieber 778; -gang 199; -kanälchen 199; -kolik 779; -säuren 200; -steine 200; -steinkolik 779; -wege, Krankheiten ders. 775. 777.
Gallerte 57. 360. 364.
Gallertkrebs 654.
Gallisieren 390.
Galoppierende Schwindsucht 741.
Gang, arterieller und venöser 155.
Gängelband 511.
Ganglien 213. 225; - nervensystem 225; -zellen 236.
Ganglion 863.
Gangrän 669.
Gänsefett 384; -haut 289.
Garneelen 669.
Garnisonstyphus (Flecktyphus) 701.
Gartenarbeiten 815.
Gärung 63. 405; — alkoholische oder weinige 63; — buttersaure 65; — essigsaure 65; — faulige 65; — milchsaure 65; — schleimige 65.
Gärungserreger 63.
Gase, indifferente 178; — irrespirable 178; — schädliche, giftige 178. 665.
Gasanhäufung im Darm 197. 766. 771; -aufstoßen 195. 771; -flammen 467. 568; -wechsel in den Lungen 178.
Gastrektasie 762.
Gastrisches Fieber 760.
Gastrischer Zustand 758.
Gastritis 760.
Gastrizismus 758.
Gatten (Ehegatten) 928.
Gaumen 188. 191; knöcherner oder harter 188. 191; weicher 188; — -beine 112; -bögen 188; -bräune 755; -buchstaben 301; -entzündung 755; -segel 188; -ton 300. 476; -verschluß 301; -vorhang 184. 188.
Gebären 919.
Gebärmutter 895. 904; — Lageveränderungen ders. 941. 944; -anschoppung 943; -beugung 945; -blutgeschwulst 946; -blutungen 920. 945; -entzündung 943; -fibrome 946; -flexionen 945; -geschwülste 946; -infarkt 943; -inversion 945; -katarrh 942; -knickung 945; -kolik 946; -krebs 946; -myome 946; -neigungen 944; -polypen 946; -senkung 944; -umstülpung 945; -versionen 944; -vorfall 944.
Gebirgshals 753; -klima 572.
Gebiß 189.
Gebisse, künstliche 424.
Gebrannte Wasser 391.
Gebücktsitzen 758.
Geburt 892. 893. 919.
Geburtshelfer 920.
Gedächtnis 214—219.
Gedanken 214—219; -flucht (beschleunigter Gedankenablauf) 820. 824.
Gedärme als Nahrung 359.
Gefäße 87. 146.
Gefäßbildung beim Embryo 909; -blatt 908; -geschwulst 653; -gewebe 146; -haut 210. 249; -kanälchen 105; -krankheiten 748 bis 752; -kropf 753; -nerven 147; -nervenzentrum 147; -papillen 283; -plexus 148; -system 146. 155.
Geflechtteil des Sympathikus 226.
Gefühl 213—220. 223—225. 292—295; -losigkeit 805.
Gefühlspapillen (-wärzchen) 283.
Gegend 571.
Gegengift 656; — gegen Arsenik 658.
Gegner s. Antagonisten.
Geheimmittel 23; — bei Epilepsie 810.
Gehen 136.
Gehversuche, vorzeitige 510.
Gehirn s. Hirn und Nervensystem.
Gehörapparat 262—274; — beim Säugling 512; -flecken 268; -gang 265. 470; — Entzündung dess. 833; — Verstopfung dess. 833; -knöchelchen 266. 271; -leiste 268; -nerven 268. 224; -organ 262—276; — Krankheiten dess. 833—835; — Pflege dess. 470—472. 550; -sand 268; -steinchen 268; -zähne 269.
Gehörsempfindung 273; — subjektive 274; -phantasmen oder -täuschungen 224. 274. 791; -wahrnehmungen, entotische 274.
Gehorsam 519.
Geifer toller Hunde 718.
Geißel (einer Zelle) 99.
Geist 214—219. 241—244.
Geistesapparat (Organe) 214. 241; -arbeit 545; -bildung und -tätigkeiten s. Geist; -leben 217; -krankheiten 819—827; — Pflege dess. 458—461; -schwäche 822; -störungen 819; -zerrüttung 821.
Gekrösdarm 185. 195. 306; -drüsen 186; -schlagader 168.
Gekröse 198. 307.
Gelatine 360.
Gelbfieber 721; -gießer 551. 554; -sehen 677. 778; -sucht 777; — beim Neugeborenen 777. 878.
Gelees 360. 598.
Gelehrte 550. 815. 817.
Gelenke 111; — Krankheiten ders. 855—861.
Gelenkbänder 111; -entzündung 855. 856; — deformierende 857; — fungöse (Gliedschwamm) 855. 859; — traumatische 855; -geschwulst, weiße 859; -haut 111; -höhle 111; -kapsel 111; -mäuse 861; -rheumatismus 856; -schleimhaut 111; -schmerzen 856; -schmiere 111; -schwamm 859; -steifigkeit 480. 861; -tuberkulose 859. 860; -ver-

bindung 111; -verrenkung 646; -verstauchung 646; -wassersucht 860; -wunden 855.
Gelüste 332. 541; — der Schwangeren 906.
Gemeingefühl 295.
Gemüse 377; -konserven 378.
Gemüt 214—219; — Entwicklung dess. 513; — Erziehung dess. 523. 528.
Gemütsaffekte 593. 815. 817. 825; -krankheiten 819; -ruhe 818; -stimmung, Einfluß ders. auf Krankheiten 593; -störungen 819.
Generationswechsel 892.
Genesung 16. 599.
Genever 392.
Genick 304; -bruch 647; -krampf, epidemischer 710. 796.
Genitalien s. Geschlechtsorgane.
Genius (Charakter) der Krankheit 686.
Genußmittel 338. 381. 385. 398. 425. 599; — richtiger Gebrauch ders. 382.
Geradehalter 854; -sehen 258; -sitzen, langes 525. 535.
Geradezähnige 77.
Gerätschaften zum Aufbewahren und Bereiten der Nahrungsmittel 350. 405. 406.
Geräusche 272. 275.
Gerber 559.
Gerbsäurestoff 656.
Gerinnung des Blutes 143. 637; — der Lymphe 145.
Gerippe 109. 112.
Gerste 370. 371.
Gerstengraupen 372; -grieß 372; -korn 828; -mehl 371; -schleim 381. 598. 767.
Geruchsempfindung 279. 280; — subjektive 279; -nerv 223. 279; -organ 276; — Pflege dess. 472; -phantasmen 791; -sinn 276.
Gesang 286. 475.
Gesäß 133; -muskeln 307.
Geschirre, irdene 406; — metallene 406.
Geschlechtliche Ausschweifungen 816. 822. 825. 884. 901; — Zuchtwahl 75.
Geschlechtsorgane 893. 898; — Krankheiten ders. 940—950; -produkte 890. 892; -reife 892; -teile, äußere 896. 899; -trennung 890. 891; -trieb 901. 923; — Verirrungen dess. 901. 902.
Geschmacksapparat 276. 280; -empfindung 282; -knospen 281; -nerv 224. 281; -organ 280; — Pflege dess. 472; -papillen 280; -phantasmen 791; -sinn 276—282; -wärzchen 280; -zellen 281.
Geschwülste 651—654; — bös- und gutartige 652.
Geschwüre 584. 644; — im Darmkanal 696. 769; — im Hals 755; — diphtherische 697; — im Magen 761; in der Mundhöhle 755; — skrofulöse 752; — syphilitische 715; — tuberkulöse 710; — venerische 938.
Gesetz der Erhaltung der Energie 25; — des Stoffes 31; — der Gewohnheit 242; — der isolierten Leitung 214. 219; — der Überstrahlung oder des Reflexes 215; — der Vererbung 75. 242. 931.
Gesicht 86. 303; — geschwollenes oder dickes 756; — hippokratisches 314; — schiefes 807.
Gesichterschneiden 806.
Gesichtsausschläge 866; -finnen 870; -knochen 112; -krampf, mimischer 806; -lähmung, mimische 807; -muskeln 132; -nerv 224. 252; -phantasmen 224. 262; -rose 710; -schmerz 790; -teil des Kopfes 112. 303; -wahrnehmungen, entoptische 262; -winkel 81. 303.
Gesteine 72.
Gesundheit 3.
Gesundheitspflege 12. 321—512.
Getränke 381; — Temperatur ders. 381; — alkoholische oder weingeistige 381; — für Kranke 599.
Getreidearten 370; — chemische Zusammensetzung ders. 371; -branntwein 392.
Gewächs 651.
Gewebelehre 100—108.
Gewebsernährung 88. 138—140; — Pflege der Gewebsernährung und Neubildung 432—440; -schlacken 88. 138—140.
Gewerbehygiene 548—560.
Gewicht des Körpers 90—92; — spezifisches 92.
Gewitter 41; — Verhalten bei dems. 635; -furcht 816.
Gewohnheit 129. 548.
Gewohnheitstrinker 386.
Gewöhnung 129. 242. 508. 513.
Gewürze 383. 381—386. 404.
Gibbon 69.
Gicht 849. 859; -ballen 456; -knoten 859; — der Armen (deformierende Gelenkentzündung) 857.
Gichter 880.
Gießkannenknorpel 299.
Gifte 398. 654—669; — gasartige 665; — mineralische 657—662; — pflanzliche 662—665; — tierische 666—669; — septische oder zymotische 657.
Giftfarben 554—556. 571; -pflanzen 378; -pilze 381; -schlangen 667.
Gin 392.
Gipsverband 646. 649. 856.
Glaser 552.
Glashaut 250. 253; -körper 250. 253.
Glasur irdener Gefäße 406.
Glatze 870. 873.
Glaubersalz 39; -wässer 343.
Glaukom 830.
Gleichgewicht 135; -zeitigkeit verschiedener Empfindungen 244.
Glied 109. 303; — männliches 899.
Glieder, doppelte 852; — erfrorene 635; — verrenkte 646; -reißen (Muskelrheumatismus) 862; -tiere 68.
Gliedmaßen 85. 109. 303. 307. 310; — obere

307; — untere 310; — des Embryo 910; -schwamm 859.
Glimmerschutzbrillen 469. 552.
Globon 401.
Globulin **60.** 150.
Glottis 296; -ödem 730.
Glotzauge, Glotzaugenkrankheit 811.
Glüheisen 656; -licht, elektrisches 568; -wein 391.
Glykocholsäure 200.
Glykogen **55.** 198.
Glykose 55.
Glyzerin 51; -stuhlzäpfchen 918.
Gneis (Haarkrankheit) 870.
Goldregen 656. 664.
Gonagra (s. Gicht) 859.
Gonokokken 936.
Gonorrhöe 936.
Görbersdorf 742.
Gorilla 68.
Gose 389.
Graafsche Bläschen 893.
Grab 317.
Grahambrot 770.
Gram 469. 600. 815.
Granatwurzel 679.
Granulation 643.
Graphit 38.
Graupen 372.
Graveure 550. 551.
Greis 313. 512.
Greisenalter 313; — Pflege dess. 545—548. 902; — Krankheiten 884; -bogen 546.
Grenzstrang s. Sympathikus.
Griechenland, Klima 519.
Gries 372. 412.
Griffos 80.
Grimassenschneiden 806.
Grimmdarm **186.** 197. 307.
Grinde 864. 870.
Grippe 708.
Grog 392.
Großbritannien 579.
Größenschätzung 259; -wahn **821.** 822.
Großhirnhalbkugel 208.
Grubenarbeiter 550; -gas **45.** 558; -kopf, breiter 678; -luft 558.
Grüfte 43. 317. 558.
Grünblindheit 262; -span 554.
Grundfarben 261; -luft 565. 693; -stoffe s. Elemente; -ton 275; -wasser 565. 693.
Grützbreigeschwulst 652.
Grütze 372.
Guineawurm 675.
Gummi, arabischer 56.
Gummihütchen 505; -gutti 657; -mäntel 450; -sauger 487. 505; -spielzeug 523; strümpfe 559.
Gurgeln 181. 698. 755.
Gurken 378; — saure 378; — eingelegte, giftige 379.
Gürtel 451. 452; -flechte 869.
Guttapercha-Gummistoff 450.
Gymnastik 479. 480. 622. 856.

H.

Haar 286; -balg 287; -balgdrüsen 289; -boden 439; -bürste 439; -färbemittel 440. 660; -fasern 287; -gefäße 147. 154. 169; -keim 287; -knopf 287; -krankheiten 870. 873; -menschen 287; -öl 440; -papille 287; -pilz, kahlmachender 671; -pilze 874; -röhrchenanziehung 29; -säckchen 287; -sackmilbe 674; -schaft 288; -schneiden 470; -schwund 870. 873. 874; -tasche 287; -wechsel 288; -wirbel 287; -wurm, spiralförmiger 679; -wurzel 287; -zellen (im Ohr) 270; -zwiebel 287.
Haare 286—289. 439; — der verschiedenen Menschenrassen 78—79; — Ausfallen ders. 288. 870. 873; — Grauwerden ders. 289; Nutzen ders. 289; — Pflege ders. 438; — Spaltung ders. 874.
Habichtsnase 277.
Habitus 85; — apoplektischer 798; — weiblicher 94.
Hacke 120.
Hafer 370. 371; -grütze 381. 598; -schleim 381. 598.
Hagedrüsen (Skropheln) 840.
Hagelkorn 828.
Hagestolz 929.
Hakenbein 119.
Halblähmung 797.
Halbkugeln des großen und des kleinen Gehirnes 208. 209.
Halluzination 262. 274. **790.** 821. 824.
Hals 86. **132.** 304. 452; — böser 755; — dicker 752; — schiefer 133. 862; — steifer 862; -binden 452; -bräune 697; -bruch 647; -drüsen, Anschwellung ders. 752; -entzündung 755; -geflecht 225; -muskeln 132. 133. 304; -nerven 225. 304; -schmerz 755; -schwindsucht (Kehlkopfschwindsucht) 730; -wirbel 114. 115. 304.
Haltung beim Arbeiten und Schreiben 534. 535.
Hämatin 140.
Hämaturie 785.
Hämin 140.
Hammelfleisch 412; -talg 356.
Hammer (im Ohr) 263. 264.
Hämoglobin **60.** 122. 140. 142.
Hämophilie 843.
Hämoptyse (Hämoptoe) 738.
Hämorrhoidalbeschwerden 771; -blutung 197. 772; -gefäße 197; -knoten 772; -krankheit, -leiden 425. 771.
Hämorrhoiden 772.
Hand 119. 292. 310; -arbeiten, weibliche 464; -fertigkeitsübungen 533; -gelenk 119; -muskeln 133; -rücken 310; -wurzel 119; 310; -wurzelknochen 119.

Hände, aufgesprungene 875.
Hanf, indischer 375. 657.
Hängebauch 921.
Hardysche Kräzkur 674.
Harn 202. 566; -absonderung 202; -apparat 202; -apparatkrankheiten 780—787; -bestandteile 202. 205; -blase 203. 205. 306; -blasenkrankheiten 784—787; -blasenbänder 306; -blasenzerreißung 784; -fluß 786; -grieß 785; -haut 911; -kanälchen 203; -leiter 203. 307; -mangel 786; -menge 410. 566; -organe 202—205; rezipient 787; -röhren 205; -ruhr 844; -sand 785; -säure 205. 434; -sediment 205; -sperre 786; -stoff 202. 205. 434; -vergiftung 202; -strenge 786; -träufeln 786; verhaltung 786; -wege 202; -zwang 786.
Harnen, schmerzhaftes 787.
Haschisch 392. 657.
Hasenauge 828; -scharte 188. 879.
Hauchen 180.
Haupt 303.
Hausenblase 360.
Hauser, Kaspar 241. 242.
Hausfliege 683; -frau 543; -mädchenknie 863; -mannskost 414; -mittel 583.
Haut, äußere 282—294; — Größe ders. 90; — Pflege ders. 434—438. 473. 597; — aufgesprungene 875; -atmung 290; -ausdünstung 290. 434; — unterdrückte 447; -ausschläge 864—871; — fieberhafte 701 bis 706; — fieberlose, chronische 864 bis 871; — syphilitische 716. 873; -drüsen 289; -durst 290; -farbe 282. 284. 864; -geschwüre 644; — hinfällige 910; -hörner 875; -jucken 864. 866. 867. 868; -kleiepilz 671; -krankheiten 864—877; -kultur 434; -muskeln 285. 304; -narben 864; -nerven 283; -odem 868; -papillen 283; -röte 868; -schleimbeutel 284; -schmiere 289; -sinne 292; -talg 289. 434; -tätigkeit 290—294; — unterdrückte 291. 432. 447; — tuberkulose 873; -verletzungen (-wunden) 640 bis 645; -wärzchen 283; -wassersucht 868; -wolf 874; — fressender 872.
Häute 103; — als Nahrungsmittel 360.
Hautgout 358. 367. 453. 558.
Haversche Kanälchen 105.
Hebamme 920. 945.
Hebrasche Salbe 866.
Hefe 64. 388; -pilze 64.
Heftpflaster 543.
Heidelbeeren 379.
Heilgymnastik 479. 480. 619. 856. 861; — maschinelle 622.
Heiliges Bein 116.
Heilmacht, ärztliche, -methoden und -mittel 13—23. 584.
Heilserum 18.
Heilung der Krankheiten 15—23. 591; — der Wunden 642.
Heimweh 818.
Heiraten 321. 928—935; — unter Blutsverwandten 825. 932; — vorzeitiges, verspätetes 930.
Heiratsalter 930; -inserat 928.
Heiserkeit 526. 729.
Heißhunger 332.
Heißluftdusche 614.
Heiterkeit des Gemüts 600. 931.
Heizapparate 569.
Heizer 552. 559.
Heizung 568.
Hektik s. Schwindsucht.
Hektisches Fieber 588. 741.
Helmerichsche Kräzkur 674.
Hemd 434.
Hemikranie 790.
Hemiplegie (halbseitige Lähmung) 797.
Hemmungen von Bewegungen 216.
Hemmungsnerven 216. 383; -organ des Herzens 163.
Hepatisation 735.
Hepatitis 776.
Herbstzeitlose 657; — vergiftung 663.
Heringe 357. 358. 412. 419.
Hermaphroditismus 889.
Hernien 650.
Herniotomie 651.
Herpes 869; tonsurans 671. 874; zoster 869.
Herumschweifender Nerv 225.
Herz 122. 152. 158—163. 306. 432; — beim Embryo 155. 909; -arbeit 157. 162; -beutel 158. 306; -beutelentzündung 747; -beutelwassersucht 747; -bewegung 156. 161. 170; — beim Embryo 912; -bräune 748; -dilatation 746; -entzündung 745; -erweiterung 746; -klappenfehler 161. 746; -ganglien (Nervenknoten) 162; -geräusche 162; -gifte 657; -grube 184. 453; -haut, innere 158; -hypertrophie 746; -kammern 158; -klappen 159. 161; -klopfen (nervöses) 163. 479. 747; -krampf s. Herzbräune; -krankheiten 744—748; -lähmung 747; -muskel 158; -muskelentzündung 745; -nervensystem 163; -neuralgie 748; -ohren 158; -pochen 161; -ruptur 747; -schlag 161; -schmerzen (nervöse) 748; -schwäche 629. 816; -stoß 161; -tätigkeit 162; -töne 162. 630; — beim Embryo 912. 914; -ventrikel 158; -verfettung 746; -vergrößerung 478. 746; -zerreißung 747; -zufälle 747; -zusammenziehung 161.
Heuasthma, -fieber 708.
Hexenmilch 878. 896; -schuß 805. 862.
Hiebwunden 643.
Highmorsche Höhle 114.
Himbeeren 379; -saft 380.
Himmelbetten 461.
Himmelsgegend 572.
Hinken, freiwilliges 860. 882.
Hinterbacken 133.
Hinterhaupt 303; -bein 112; -muskeln 132.
Hinterkopf, weicher 852.
Hippokrates 23. 810.
Hippokratisches Gesicht 314.

Hirn 85. 207—238; -anhang 308; -flüssigkeit 210; -furchen 209; -ganglien 211; -gewicht 238; -häute 209. 210; -höhlen 210; -rinde 211; -rückenmarksflüssigkeit (Hirnflüssigkeit) 210; -schädel 112; -schale 112; -schenkel (Stiel) 208; -sichel 210; -windungen 209; -zelt 209; — Ernährung dess. 222; — als Nahrungsmittel 359; -tätigkeit 214—233; -pflege dess. 458 bis 461; -krankheiten 796—801. 808—827; -abszeß 797. 798; -blutung 797; -entzündung 796; -erschütterung 801; -erweichung 800; -gifte 657; -hautentzündung 796; -kopfschmerz 789; -rückenmarksgifte 657; -sklerose 801; -schlag 798; schwäche 789. 816; -schwund 800; -symptome 788—793; tromboſe 797; -wassersucht 800.
Hirse 370. 371. 412; -spreu 596.
Histologie (Gewebelehre) 97; — pathologische 9.
Hitze 326—331. 559; -bläschen 869; -gefühl 331.
Hitzschlag 330. 575. 636.
Hochebene 572.
Hochsprung 136; -zeit 933; -zeitsreise 933.
Hoden 898; -entzündung 937; -geschwülste 938; -neuralgie 938; -tuberkulose 938.
Hoffmanns Tropfen 65. 629.
Hoffnung, getäuschte 818.
Hofwohnungen 429.
Höhe des Körpers 89.
Höhenklima 572. 741; -wahn s. Größenwahn.
Hohladern 159. 167. 306; -hand 310; -muskeln 123; -warzen 897.
Höllenstein 440. 644. 659.
Holzbock 682; -essig (Ameisensäure) 51; -geist 50; -faser 55.
Homöopathie 623.
Honig 384.
Honigwabengrind 670.
Hopfen 387. 389; -bitter 387; -surrogate 389.
Hörapparat 262; -fäden, -haare 264. 270; -nerv 224. 263; -rohr 270; -störungen 833. 835; -zellen 270.
Hören 262. 274; — mit beiden Ohren 274.
Hornblatt des Embryo 907; -gebilde der Haut 286; -haut 248; -hautentzündung 829; -plättchen 284; -schicht der Epidermis 284. 290. 291; -stoff (Keratin) 61.
Hornissenstiche 668.
Hosford-Liebigsches Brot 373.
Hosen 452. 901; -bund 450. 451; -träger 452.
Hospitalbrand 644; typhus (Flecktyphus) 701.
Hottentotten 78.
Hüfte 307.
Hüftenbein 116. 307; -gelenk 121; -gelenkentzündung 860. 882; -gelenkverrenkung, angeborene 646; -leiden der Greise 858; -nerv 311; -pulsader 167; -schmerz, -weh 805.
Hühnerauge 457. 876; -augenpflaster 876; -brust 852.
Hühnerei 368—370; -fleisch, -suppe 357. 363.
Hülsenfrüchte 375. 400.
Hülsenwurm 679. 742. 777.
Hummer 357.
Humus 66.
Hund, roter 723; — toller 718. 720.
Hundebandwurm 679. 777; -pentastomum 683.
Hundspetersilie 657; -wut 718; -zähne 189.
Hunger 331—334. 478; -gefühl 331; -typhus 701.
Hüpfen 137.
Hüsteln 180. 725.
Husten **180.** 526. 725—727. 741; — blauer 706; — bei Kindern 726. 878. 881; — bei Erwachsenen 727.
Hut 452; -futter 455; -macher 552.
Hüttenarbeiter 553.
Hydrocele 939.
Hydrocephalus 800.
Hydrogen 37.
Hydronephrose 783.
Hydrophobie 718.
Hydrops 848.
Hydrothorax 743.
Hydroxyl 34.
Hygiene 321—580.
Hygrom 652. 863.
Hygrometer 443.
Hymen 895. 948.
Hyoscyamusvergiftung 663.
Hyperämie 585; — des Hirns 789. 799; — der Leber 775; — der Lunge 734.
Hyperästhesie (gesteigerte Empfindlichkeit) 795. 812.
Hypermetropie 258.
Hypertrophie des Herzens 746.
Hypnose 241. **606.** 793.
Hypochondrie (Krankheit) 814.
Hypochondrien (Körpergegend) 306.
Hysterie 812.

J.

Jagd 815.
Jägers Wollkostüm 450.
Jalappa 447.
Jalousien 576.
Jammer, schlagender (Epilepsie) 808.
Jauche 643; -gift 669; -vergiftung des Blutes 644. 669; — beim Neugeborenen 878.
Javellesche Lauge 39.
Ichthyosis 872.
Idee, fixe 824.
Ideenassoziation 240; -flucht 820. 824.
Identische Netzhautpunkte 259.
Idiosynkrasien 8. 812.
Idiotismus 822.
Ignatiusbohne 657.
Ikterus 777.
Illusionen 791. 824.
Immunität 16. 18.

Impetigo 873.
Impfen 15. 514. 705.
Impotenz 924. 939.
Inanition, Hungerzustand 334.
Indol 200. 206.
Indigestion 415.
Indogermanen 80.
Infarkt 738.
Infektion 5. 583—592.
Infektionskrankheiten 5. 683—720; — miasmatische und kontagiöse 683.
Influenza 708.
Ingwer 383.
Inhalationsrespirator 429.
Injektion, subkutane 603. 663. 804.
Inkubation der Krankheiten 685.
Insektenstiche 668. 866.
Inselklima 573.
Insolation (Hitzschlag) 330. 636; -fieber 721.
Inspiration 170.
Insuffizienz der Herzklappen 746.
Intercellularsubstanz (Grundsubstanz) 102.
Interferenz des Lichtes 256; — der Schallwellen 276.
Interkostalneuralgie 728.
Intermittierendes Fieber (s. Wechselfieber) 714.
Intestinalmykose 717.
Intoxikationen (Vergiftungen) 654—669.
Involution 546.
Involutionskrankheiten 546.
Jochbein 112.
Joddämpfe 557; -kali 661. 716. 752. 753; -tinktur 661; -vergiftung 661.
Jodoform 49. 640. 643.
Johannisbeeren 379; -saft 380.
Ipekakuanawurzel 667.
Iridektomie 831.
Iris 250. 251; — Entzündung ders. 829.
Irisch-römisches Bad 435. 614.
Iritis 829.
Irland, Klima 574.
Irre 819
Irrenanstalt 826.
Irrereden (Phantasieren) 587. 820. 821.
Irresein 819; — moralisches 823.
Irrigator (Spülkanne) 603.
Irritabilität des Muskels 127.
Irrsinnigkeit 814; — Verhütung ders. 826.
Ischias 805.
Ischurie 786.
Island, Klima 574. 578.
Isothermen 574.
Italien, Klima 574. 579.
Juckblattern, -flechte 867.
Jucken 295. 864. 866. 867. 868.
Juden 80. 580; — Beschneidung ders. 900.
Jugend 312; -alter 312; — Pflege ders. 530 bis 540; — Erziehung ders. 533; — Unterricht 533; — Krankheiten ders. 883; -eindrücke 459.
Jungfer, alte 543. 929.
Jungfernhäutchen 895.
Jungfrau 541—543.
Jungfrauenalter 312. 540—543; — Pflege dess. 541; -erziehung 542; -krankheiten 884.
Junggesellen, alte 929.
Junglefieber 715.
Jüngling 312.
Jünglingsalter 312. 540; — Pflege dess. 543; — Krankheiten dess. 883.

K.

Kabro 80.
Kabros 80.
Kabuyl 80.
Kachelöfen 569.
Kaffee 392. 420. 599; — Bereitung dess. 394; — Verfälschung dess. 393; — Wirkung dess. 393; -bohnen 392; -gerbsäure 393; -surrogate 394; -trinken nach Tisch 415.
Kaffein 393.
Kaffern 78.
Kahlgrind 671; -heit, kreisfleckige 873; -kopf 870. 873.
Kahmpilz 64.
Kahnbein 120.
Kakao 395; — entölter 395; -butter 395.
Kakerlaken 80.
Kala-azar (black fever) 722.
Kalabarbohne 256. 657.
Kalbfleisch 358. 412.
Kalbsbröschen (milch) 359; -füße, -köpfe 360.
Kaldaunen 359.
Kali 39; — chlorsaures 698; — kohlensaures 39; — schwefelsaures, phosphorsaures 39.
Kaliseife 58.
Kalium 39; -chlorid 41.
Kalk oder Kalkerde 39; -kohlen- und phosphorsaure 38. 44.
Kalkkanälchen, Knochenkanälchen 105.
Kalklicht 38; -wasser 701.
Kallus 647.
Kalorie 27.
Kalte 425. 436. 447. 470. 640. 817; — Arbeiten in ders. 559; — Schutz gegen dies. 447. 448; — Kältepunkte 292.
Kalter Trunk 416. 760.
Kaltwasserkur 436. 611. 818. 825; — Wirkung ders. 437. 612.
Kamine 568.
Kämmen 439.
Kammerwasser 254.
Kampf ums Dasein 74.
Kanäle, halbzirkelförmige 267.
Kanalisation 566.
Kaninchenfleisch 357.
Kankroid 654.
Kanonenofen 569; -schuß 471.
Kanthariden 657. 669.
Kapazität, vitale der Lungen 179.
Kapern 379. 383.

Kapillaren 147. 154. 169.
Kapillarität 29.
Kapselband 111.
Karaiben 80.
Karbogen 38.
Karbolsäure 53. 640. 643. 656. 657; =vergiftung 661.
Karbon=Natron=Öfen 557.
Kardinal 391.
Karfunkel 872.
Karies der Knochen 851; — der Zähne 422.
Karotis 166. 304; =drüse 152.
Kartoffelbranntwein 392; =mehl 56; =mus 377; =zucker 55.
Kartoffeln 377. 403. 412. 420.
Karzinom 653.
Käse 349. 352. 412; — alter 353; — Reifen desſ. 353; =gift 353. 669; =matte 353; =ſtoff (Kaſein) 61. 349. 353.
Kaſſava 56.
Kaſtanien 376.
Kaſtizen 80.
Kaſtraten 300. 898.
Katalepſie (Starrſucht) 811.
Katamenien 903.
Kataplasmen 597.
Katarakt 820.
Katarrh 585; — Boſtockſcher 708; — ruſſiſcher 708; =fieber, epidemiſches 708.
Kataſtrophentheorie 74.
Kaubewegungen 191; =muskeln 132. 191.
Kauen 184. 191. 415.
Kaukaſier 77. 79. 580.
Kautſchuk ſ. Gummi 523.
Kava 392.
Kavernen 710. 740.
Kaviar 368.
Kedani 722.
Kefir 349.
Kegeln 815.
Kehldeckel 184. 297.
Kehle, falſche 184. 297. 424.
Kehlgrube 304.
Kehlkopf 173. 296. 304. 473; — Pflege desſ. 473—476. 550; =affektionen 729—732; =höhle 296; =huſten 729; =katarrh 729; =knorpel 297; — Entzündung desſ. 732; =krankheiten 729—732; =muskeln 297; =nerven 225; =ödem 730; =polypen 731; =ſchleimhaut 297; =ſchwindſucht 730; =ſpiegel 302. 731; =taſche 297; =tuberkuloſe 730.
Kehlton 476.
Kehricht 695
Keilbein des Schädels 112; — des Fußes 120.
Keimbildung 889. 907—914; =bläschen 890; =blaſe 907; =blätter 907; =fleck 890; =gewebe 585; =haut 890; =ſcheibe 893; =knoſpen, =zellenbildung 889.
Keimling (Embryo) 912.
Keller 565. 570; =wohnungen 429.
Kellers Malzſuppe 503.
Kellner 559.
Keratin 61.
Keratitis 829.
Kerkertyphus 701.
Kernkörperchen 70. 98; =mehl 372.
Keſſelſtein (Topf= oder Pfannenſtein) 45. 341.
Ketone 51.
Keuchen 180.
Keuchhuſten 706—708.
Kiefer 112. 187; =knochen 114.
Kiemenbogen, =ſpalten 910.
Kieſelerde oder Kieſelſäure 39.
Kieſellunge 551; =ſtoff 39.
Kind, vgl. Neugeborener, Säugling, Knabe, Mädchen; — reifes, unreifes 914.
Kindbettfieber 921.
Kinder, frühkluge 526; — lebensſchwache 483—485; — nervöſe 882; — ſchwachſinnige 822.
Kinderbewahranſtalten 530; =cholera vgl. Brechdurchfall; =garten 523—530; — Pflege des Kindes 483—540; =krankheiten 881 bis 883; =lähmung 802; =loſigkeit 948; freiwillige 933—935; =mehle 401. 498; =pulver 879; =ſterblichkeit 514. 877; =ſtühle 511; =trachten 532; =wärterin 513; =wagen 510.
Kindesalter 312. 515; — Pflege desſ. 515 bis 530; — Erziehung desſ. 727; — Krankheiten desſ. 881—883; =bewegungen 906. 914.
Kindheit 312; =taufe 463.
Kindspech 486. 913.
Kinn 304; =backenkrampf 709.
Kirchhöfe 317.
Kirſchen 379.
Kirſchkerne, verſchluckte 398. 768; =waſſer 392.
Kitzel 295.
Kitzler 896.
Klamm (Starrkrampf) 708.
Klang 273. 275; =empfindung 273; =farbe 273. 275.
Klappen des Herzens 159. 160; — der Blutadern in Lymphgefäßen 148. 168; =fehler 161. 746; =inſuffizienz 161. 746.
Klapperſchlange 667.
Klavierſpielen 532. 807.
Kleber 370.
Kleeſäurevergiftung 661.
Kleider 449; — ausgeſchnittene 434. 542; — enge 451; — gefärbte 554; — giftige 455; — naſſe 450; — waſſerdichte 450; =laus 675; =ſtoffe 449.
Kleidung 438. 447. 448—457; — weibliche 452. 532. 542; — des Säuglings 507; — des Kindes 517. 532; — des Schlafenden 461; — der Schwangeren 915.
Kleie 370.
Kleienausſchlag 870; =brot 373. 399; =flechte 870; =grind 870; =ſäckchen, warme 598.
Kleinköpfe 114.
Kleiſter 56.
Klempner 471. 550. 551. 552.
Klettern 137.

Klima 573—580; — gemäßigtes 578; — heißes 574; — kaltes 577; -fieber (Malaria) 714.
Klimakterisches Alter 892. 904.
Klistier 426. 603. 770. 879. 881; — ernährendes 600.
Klitoris 896.
Kloaken 557; -gase 528. 557; — Vergiftungen durch solche 665.
Kloset 567.
Klöße 374.
Klumpfuß 879.
Knaben 312; -alter 312. 530; — Pflege desf. 530—540; — Erziehung 533; — Unterricht 533; — Krankheiten desf. 883.
Knackwurst 361.
Knall 275; -gas 38.
Kneipps Wasserkur 611.
Knie 311; -gelenk 120; -gelenkhöhle 311; -kehle 134. 311; -kehlenpulsader 167. 310; -scheibe 120; -schwamm 859.
Knien, anhaltendes 560.
Knirrband 863.
Knoblauch 378. 384; -würste 360.
Knöchel 120. 311.
Knochen 104. 109, einzelne: Stirn-, Hinterhaupts-, Scheitel-, Schläfen-, Keil-, Sieb-, Wangen-, Nasen-, Oberkiefer-, Unterkiefer-, Tränen-, Nasenmuschel-, Pflugschar-, Gaumen- u. Zungenbein-, Kreuz-, Schwanz-, Steiß-, Hüft-, Scham- u. Sitzbein-, Schulterblatt-, Schlüssel-, Oberarm-, Speichen-, Ellenbogenbein- und Handknochen, Oberschenkel-, Schien-, Waden-, Sprung-, Fersen-, Kahn-, Keil-, Würfelbein-, Wirbel- und Rippenknochen 112—121; — als Nahrungsmittel 360; -bänder 109. 111; -bau, feinerer 105. 109; -brand 851; -brüche 647; -brüchigkeit 111. 850; -entzündung 850; -erde 110; -erweichung 851; -fraß 851; -geschwulst 653; -gewebe 105. 109; -haut 109; -hautentzündung 850; -höhlen 105; -kanälchen 105; -knorpel 109; -krankheiten 849—855; -leim 61; -mark 111. 151. 359; -markentzündung 850; -naht 111; -nekrose 850; -schmerzen 850; -substanz, feste u. schwammige 109; -system 108; -tuberkulose 851; -verbindung 111; -verletzungen (Wunden) 642. 647. 649; -verschwärung 851; -weichheit 851; -wurm 882; -zellen 105. 851.
Knollbein 724.
Knopfmacher 552.
Knorpel 104; — als Nahrungsmittel 360; -geschwulst 653; -gewebe 104; -leim oder Chondrin 61; -zelle 104.
Knospenbildung 888.
Knötchen 864; -flechte 867.
Knotensucht (s. Skrofeln) 840.
Knurren im Bauch 198.
Kobra 667.
Kochen 405; -des Fleisches 362.
Köchinnen 559. 668.
Kochkunst 405; -schulen 421.
Kochsalz 43. 335. 383; -wasser 343.
Kockelskörner 357. 664.
Koffein 393.
Kognak 392.
Kohäsion des Muskels 126.
Kohlarten 378. 412; -rabi 378.
Kohle 38.
Kohlenarbeiter 552; -becken 557; -bügeleisen 428; -dunst 1. 428. 557. 569. 634. 665; -erzeuger 38; -filter 341; -gase 1. 428. 557. 569. 665; -hydrate 54—57. 598; -lunge 557; -oxyd 1. 42. 428. 557. 569. 634. 665; -oxydvergiftung 428. 634. 665; -pfanne 428; -säure 42. 170. 315. 407. 427. 557. 569. 634. 665; -säureabgabe in den Lungen 178; -säureprobe der Luft 564; -säure in Kellern, Brunnen, Gruben 43; -säurevergiftung 428. 634. 665; — Behandlung damit Vergifteter 634; -staub 444; -staubarbeiter 557; -stoff 38; -stoffverbindungen, organische 46—48; -stoffketten 48; -ringe 52; -töpfe 428; -wasserstoff 45; -wasserstoffgas 45.
Koitus 901.
Koka 392.
Kokain 53; -sucht 663.
Kokken 5.
Kolagen 61.
Kolchikumvergiftung 350. 663.
Kolik 765; — der Gebärmutter 946; — menstruale 904; -schmerzen 598. 696.
Kollaps 588.
Kollateralkreislauf 751.
Kollern im Bauch 198. 771.
Kolloide Entartung 862.
Koloquinten 657.
Kolostrum 896.
Kommissuren des Gehirns 214.
Kommißbrot 373.
Komplementärfarben 261.
Kompositionsmetall 406.
Konditor 552; -waren 374.
Kongestion (Blutandrang) nach dem Kopf 585. 789.
Koniin 657.
Konjunktiva 247. 249.
Konjunktivitis 828.
Konservierung der Nahrungsmittel 405.
Konsonanten 300.
Konsonanz 276.
Konstitution des Menschen 85.
Konsumvereine 417.
Kontagion 683.
Kontagium 683.
Kontraktilität der Blutgefäße 147. 165; — der Muskeln 170.
Kontraktur 794. 861.
Kontrastfarben 260.
Konvulsionen (Krämpfe) 795. 806. 808; — hysterische 812.
Kopaivabalsam 434.
Koplikſche Flecke 702.

Kopf 85. 112. 114. 303. 452; -affektionen 788—790; -arbeit 549; 817; -bedeckung 452; -bein 119; -druck 781; -genickkrampf 710; -geschwulst der Neugeborenen 878. 919; -grind 874; -haar 438; — Verschneiden und Waschen dess. 439. 470; -haut 303. 439; -hautausschläge 870. 873; -kissen 461; -knochen 112. 115; -kongestion 789; -laus 675; -muskeln 132; -nerven s. Gehirnnerven; -nervenschwäche 816; -nicker 132; -rose 709; -schmerzen 788; — anämischer 789; — einseitiger, halbseitiger 790; — kongestiver 789; — nervöser 789. 816; — rheumatischer 789; -schuppen 870. 873; -schwindel 791; -stimme 300; -wabengrind 670; -waschung 439. 470; -weh 788; -wunden 643.
Korium 282.
Korn 370; -brandiges 375; -branntwein 392; -staupe 664.
Kornea 248.
Körper, leblose, unorganische; organische, belebte 66. 67.
Körper, menschlicher Bau dess. 85—97; — Pflege dess. bei den verschiedenen Berufsarten 548—560; Ernährung dess. 331 bis 422; — Formverschiedenheit dess. 94 bis 96; — Gewicht dess. 92. 491; — Höhe u. Länge dess. 92; — Konstitution dess. 85; — Neubildung dess. 432; — Oberfläche dess. 90; — Pflege dess. 313—546; — Proportionen oder Verhältnisse dess. 92; — Symmetrie dess. 93; — Umfang, Breite, Dicke dess. 90; — Zusammensetzung dess. 86; — topographische Übersicht über dens. 303—311; -bedeckung 282; -blutbahn 154; -kapillaren 154. 169; -kreislauf 161; -pulsader, große 153. 159. 164. 307; -stellung 559; -wärme 326; — erhöhte, beim Fieber 589; — beim Hitzschlag 636.
Körperlichsehen 259.
Körperübungen 476.
Korpulenz 846.
Korsett (Schnürleibchen) 452.
Kost, einförmige 404; — tierische, pflanzliche oder gemischte 402. 421; — Abwechselung und Wahl ders. 404. 413; — nach Geschlecht 413; — nach Klima u. Jahreszeit 414; — bei Krankheiten 598—600; — nach Lebensalter 413; — nach Lebensweise und Beschäftigung 414. 560; nach Tageszeit 414.
Kosten 282.
Kot 200. 566; -bildung 200; -brechen 650. 769; -stein 768.
Koussо 679.
Kraft s. Energie; — auslösende 126; -losigkeit 816. 839; -quellen s. Energiequellen; -sinn 126; — der Muskeln 125.
Kräfteverfall 588. 839.
Kräftigungskur 599; — bei Nervenschwäche 817—819.
Krähenauge 657. 664.
Krampf 793. 806; -aderbruch 750; -adern 750; -husten 706—708; -sucht 664.
Krämpfe 793; — der Neugeborenen, Säuglinge und Kinder 879. 880. 882; — hysterische 812.
Kraniotabes 852.
Krankenbett 595; -häuser 591; -kost 598 bis 599; -pflege, häusliche 591—606; -pflegerinnen 601 ff.; -wäsche 593. 595. 605; -zimmer 593.
Krankheit 3—24; — Erkennung ders. 9—12; — heilung ders. 13—24; — englische 852.
Krankheiten der verschiedenen Lebensalter 877—884; — ansteckende 683—720; — eingebildete 812. 814; — einheimische, endemische 687; — entzündliche 583—587; — epidemische 687; — erbliche 931; — fieberhafte 587—592; — kontagiöse 683; — miasmatische 683; — miasmatisch-kontagiöse 684; — psychische 819—826; — venerische 715. 936. 938.
Krankheitsanlage (Disposition) 7. 8; -charakter 686; -erreger 684; -erscheinungen (Symptome) 9; -heilung 13—24; -ursachen 3—7.
Kranzpulsader 166.
Krätze, -milbe 672.
Kräutersäckchen, warme 598.
Kreatin, Kreatinin 122. 205.
Krebse 357. 868; — giftige 669.
Krebsgeschwulst, -geschwüre, -kachexie, -knoten 654. 987. 946.
Kreislauf des Blutes 146. 152—158. 161. 170; — des Embryo 155; -organe 152; — Krankheiten ders. 744; -zeit 157.
Kreolen 80.
Kreolin 641. 643.
Kreosot 586.
Kretin, Kretinismus 822.
Kreuzbein 116. 117. 304; -nerven 225. 307; -lehne 138; -otter 667; -schmerzen 805. 816; — der Schwangeren 918 (bei der Geburt) 919.
Kribbeln 806.
Kriebelkrankheit 664.
Kriechen 137.
Kriegstyphus 701.
Krippen 530.
Krisis 735.
Kritisches Alter 904.
Kropf 752; — beim Neugeborenen 878.
Kröten 667.
Kroton 657.
Krummdarm 185. 195. 306; -werden 534; 854.
Krupp 699; — Pseudokrupp 730.
Krusten 642; -tiere 357.
Kryptogamen 670.
Kryställfriesel 869; -linse 254.
Kuchen 374; -backen 372.
Küchengerätschaften 405. 406; -pflanzen 377 wasser 566.
Kuckucksbein 116.

Kugel, hysterische 813; -gelenk 111.
Kugeln, eingedrungene 643.
Kuhmilch 346—350; — Kühlhalten ders. 502. -pocken 15. 514. 705.
Kühlhallen in Schlachthöfen 364.
Kümmel 383.
Kummer 469. 546. 654. **600.** 815. 817. 825. 917.
Kumys 349.
Kunstbutter 352; -wein 391.
Kupfer 554; -geschirre 406; -nase 871; -oxyd 555; -rose 871; -salze 554; -schmiede 551. 554; -vergiftung 554. **659.**
Kürbis 379; -bandwurm 678.
Kurpfuscherei 24. 626—628.
Kürschner 552. 559.
Kurzatmigkeit (Schweratmigkeit) 728.
Kurzköpfe 77; -sichtigkeit 257. 465. 525. 534. **537.** 831.
Küstenfieber 715.
Kutteln 359.
Kyphose 854.

L.

Labdrüsen 193; -ferment 193. 194.
Labyrinth des Ohrs 266. 272.
Lächeln des Säuglings 512.
Lachen 181. 430.
Lachgas 37. 666; -krämpfe 813.
Lackierer 551. 552. 554.
Lage des Embryo 913; — des Kranken 596.
Lagerbier 389.
Lähmung 793; — spastische, schlaffe 794; — der Irren 822.
Laktodensimeter 347.
Laktoskop 348.
Lallen des Säuglings 512.
Lammellen 105.
Lampen 467. 568; -schirme 467.
Landeskrankheit oder Endemie 687.
Landrysche Lähmung 808.
Landskorbut 842.
Länge des Körpers 89. 91.
Langköpfe 77.
Lanolin 58.
Laparotomie (Ovariotomie) 948.
Laryngitis 730.
Larynx 296.
Laster 825.
Latenzstadium der Krankheiten 685.
Laufen 137; -lernen der Kinder 511.
Laufkörbe, -wägen, -zäume 511.
Laugenvergiftung 661.
Lauschen 274.
Läuse 674; -sucht 674.
Laute 300.
Lawntennis 481.
Lazarettyphus 701.
Leben 67; sein angeblicher Sitz 222.
Lebendigbegrabenwerden 316.
Lebensabschnitte 311; -alter 311—313; — Pflege ders. 483—548; — Krankheiten ders. 877—884; -baum 209; -dauer 313; -epochen 312; -gefährte 928; -knoten 172; -kraft 67; -lust 27. 426; -mittel (Nahrungsmittel) 339; -punkt 172; -tätigkeit 67; -überdruß 815. 816. 825; -wärme 326.
Leber 182. 198. **199.** 306. 412. 433; -verkrüppelte 453; — als Nahrungsmittel 359; -abszeß 776; tropischer 722; -anschoppung 775; -atrophie 777; -band 306; -blutadern 165; -cirrhose 776; -echinokokkus 777; -egel 683; -entzündung 776; -flecke 875; -gang 199; -hyperämie 775; -ikterus 777; -inseln 199; -kapillaren 199; -krankheiten 775—779; -krebs 779; -lappen 198; -läppchen 199; -pulsadern 199; -schmerzen 775; -schwund 777; -tran 842; — brausender 402; — mit Malzextrakt 402; -venen 165; -wurst 360; -zellen 199; -zucker (Glykogen) **56.** 198.
Lederhaut 282. 290; -tuch, bleihaltiges 510.
Leerdarm 185. 195. 306; -schlucken 191.
Legumin 376.
Leguminose 375. 376.
Leguminosen 376.
Lehrer 475.
Leib s. Unterleib.
Leibbinde 695; — bei Schwangerschaft 915; — im Wochenbett 921; — der Säuglinge 507; -krämpfe 904; -riemen 452; -schmerzen 773; -wäsche 434. 449; — Wechsel ders. 434.
Leibesöffnung 201.
Leichdorn 876.
Leiche 313—318.
Leichenbestattung 316; -bässe 315; -erscheinungen 314. 630; -gift 558. 668; -haus 316; -öffnung **9.** 316; -starre 315. 630; -transport 318; -verbrennung 317; -wachs 317.
Leichnam 315.
Leidenschaften 459. 815.
Leim, tierischer **61.** 104. 360. 598.
Leimgebende Substanz 104.
Leinsamen 56. 597.
Leinwand 448. 451.
Leisten 306; -bruch 133. 650. 879; -drüsen 149; -drüsenentzündung 936. 938.
Leitung, isolierte der Nerven 219.
Leitungsröhren, bleierne 340.
Lenden 306; -geflecht 307; -nerven 307; -schmerz 805; -weh 805. 862; -wirbel 114. 306.
Lepra 723.
Lesen 464.
Lethargie 792.
Leuchtgas **45.** 467. 557. 665.
Leucin 196.
Leukämie 780.
Leukocyten 151.
Leukorrhöe 942.
Lezithin 58.

Lichen 867.
Licht 440. 448. 567; — seine Verbreitung 255. 260; — elektrisches 467. 568; — künstliches 466. 567; -bad 618; -brechung im Auge 255; -brechungsapparat 254; -empfindung 260; -erscheinung, subjektive 262. 790; -reflexion im Auge 256; -scheu 828; -schirme 467; -strahlen 255.
Lid 246. 247; — Aus- und Einwärtskehrung desf. 827. 828; -entzündung 827; -krampf 828; -lähmung 828; -schlag 247.
Liebe 901. 928; — unglückliche 825.
Lieberkühnsche Drüsen 197.
Liebesgram 825. 828; -wahnsinn 824.
Liebigs Fleischextrakt 362; — Fleischinfusum 362.
Liebkosung der Kinder 520.
Ligatur (Unterbindung der Blutgefäße) 14. 638.
Liköre 392.
Linkshändigkeit 94.
Linoleum 571.
Linse (des Auges) 250. 254; -kapsel 254; -kern 254; — im Gehirn 211; -knöchelchen (im Ohr) 266; -trübung 254. 830.
Linsen (Hülsenfrüchte) 375. 412.
Lipanin 402.
Lipom 653.
Lippen 187; — aufgesprungene 473. 875; -bändchen 187; -buchstaben 301; -herpes 869; -leiden 755; -krebs 654; -verschluß 301.
Listers Verbandmethode 640.
Lithographen 551.
Lithopädion 905.
Lithotomie 785.
Lithotripsie 785.
Loch, ovales 155.
Lochien 920.
Lokalisierung der Hirnfunktionen 235.
Lokomotivführer 262. 471. 550.
Lolch 375.
Lordose 854.
Luft, atmosphärische 41. 426. 429. 440—444. 562. 595; — Luftbad 615; — fixe 42; — kalte 436; komprimierte 272. 441. 733. — rauchige 429; — staubige 429. 444; — verdünnte 272. 441. 737; -abschluß als Konservierungsmittel 66. 364. 405; -bad 614; -bedürfnis 564; -bewegung 443. 562; -druck 441; -dusche 835; -elektrizität 444; erneuerung 562; -feuchtigkeit 442; -heizung 569; -hunger 728; -kissen 595; -kubus 563; -magnetismus 444; -miasma 683; -raum 563; -reinigung 429. 562; -röhre 173. 304; — Krankheiten ders. 732 bis 734; -röhrenerweiterung 733; -röhrenkatarrh 732; -röhrenkrampf 733; -röhrenschnitt 699. 730; -röhrenschwindsucht 730; -strömung 444; -temperatur 443; -verderbnis 563; -wege 172; -wechsel 562. 563; -zellen 174; -zug, kalter 447. 559. 593.
Lüftung 562. 563. 595.
Lügenhaftigkeit 520. 527.
Lumbago, Lendenweh 805.
Lungen 173. 306. 430. 433; — als Nahrungsmittel 359; -abszeß 735; -alveolen 174; -atelektase 738; -ausweitung 736; bläschen 174; -blutadern 154. 159. 167; -blutbahn 154; -blutstockung 734; -blutsturz 738; -brand 737; -cirrhose 737; -dampf 736; -embolie 738. 750; -emphysem 736; -entzündung 734; -erweiterung 736; — Gasaustausch in dens. 176; -gewebe 174; -hyperämie 734; -infarkt 738; -kapazität 179; -kapillaren 154. 170; -katarrh 732; -kompression 738; -kongestion 634; -krampf 728; -krankheiten 734—742; -kreislauf 159; -lähmung 736; -lappen 174; -läppchen 174; -magennerv 225; -mus 359; -ödem 736; -pflege 426—431. 433. 551; -phthise 739—742; -pulsader 159. 163. 166; -schlag 736; -schrumpfung 737; -schwindsucht 727. 739—742; -seuche des Rindes 365; -spitzen 173; -spitzenkatarrh 741; -trichter 175; -tuberkulose 739; -ventilation 430; -verhärtung 737; -zellen 174.
Lupus 872.
Luftseuche 715.
Lutschbeutel 487.
Luxation 646.
Lymphabszeß 586; -angitis 751; -drüsen 145. 150; -drüsenentzündung 586. 751; -drüsenschwellung 751; -gefäße 145; -knoten 149; — Bau und Ursprung ders. 150; -gefäßentzündung 751; -körperchen 145. 149; -plasma 145; -räume 150; -spalten 148. 284. 289.
Lymphe 87. 145. 432; — animale 514. 705; — Fortbewegung ders. 145; — Gerinnung ders. 145; — Gesamtmenge ders. 145.
Lymphoidzellen 142.
Lysol 641.
Lyssa 718.

M.

Mädchen 312; -alter 312. 530; — Pflege desf. 531—540; — Erziehung desf. 533; — Unterricht desf. 534; — Krankheiten desf. 883; -pensionate 541.
Madeira, Klima 579.
Madenwürmer 675.
Magen 184. 192—195. 306; — Pflege desf. 425; — verdorbener 758; -beschwerden 758; -bewegungen 192; -blutung 760; -darmkatarrh der Kinder 767. 878. 880; -diät 758. 763; -entzündung 760; -erweichung 194; -erweiterung 762; -ferment 193; -fistel 195; -gase 195; -geschwür 761. 762; -grube 184. 306. 453; -husten 736; katarrh 760; -krampf 759. 762; -krankheiten 757 bis 764; -krebs 654. 762; -mund 184. 192. -pumpe 762; -saft 185. 193; -saftabsonde-

rung 193; =saftdrüsen 193; =schleim 193; =schleimhaut 185. 193; =schmerz 759. 762; =schwäche 762. 816; =schwindel 791; =sonde 762; =überladung 415. 425; verdauung 184. 192—195; =Verhärtung 762.
Magerkeit 413. 839.
Magnesia 39; =hydrat 658.
Magnesium 39; =licht 39; =oxyd 39.
Magnetisieren 609.
Magnetismus, tierischer 606.
Mahlzähne 189; =zeiten 414.
Mailändische Rose 664.
Mais 370. 371.
Maiwurm 669.
Malariafieber 714; =gegend 574. 715.
Malayen 77. 78. 79.
Maler 551. 552; =kolik 660. 765.
Malpighische Körperchen 150; — Schleimschicht 284.
Maltafieber 721.
Malz 388; =extrakt 389. 401.
Mandel (in der Mundhöhle) 188; =abszeß 755; =bräune 755; =entzündung 755; =hypertrophie 755; =steine 755; =verhärtung und =vergrößerung 755.
Mandelmilch 381.
Mandeln (Frucht) 376.
Mangan 40.
Manie 820.
Mann 95. 890; — mittlere Größe desf. 89. 92; — Geschlechtscharakter desf. 95; — Zeugungsorgane desf. 898—900.
Mannazucker 52.
Mannbarkeit 540. 543. 892. 901.
Mannesalter 312. 544; — Pflege desf. 544; — Krankheiten 545. 884.
Mannit 52; =gärung 65.
Mannweiber 95.
Mantel, wasserdichter 450; =öfen 569.
Maraschino 392.
Marasmus 314.
Märchenerzählungen 523. 528.
Margarine 352.
Marinieren 405.
Mark s. Knochen= und Rückenmark; — rotes 151; =kanälchen 106; =rohr 908; =schwamm 654; =scheide 212. 238; — verlängertes 208. 222; — Nervencentra desf. 223.
Marschfieber 715.
Marschall Halls Verfahren gegen Scheintod 631.
Marschschritt, militärischer 137.
Maschinenarbeiter 471. 550.
Masern 684. 701.
Massage 480. 619. 856.
Massenbewegungen 25.
Mast 334; =darm 186. 197. 307; =darmblutungen 772; =darmentzündung 768; =darmfistel 769; =darmkatarrh 768; =darmknoten 772; =darmkrebs 772; =darmvorfall 772; =darmwürmer 675.
Mastitis 897.
Mastodynie 898.
Mästung 334.
Masturbation 924.
Matratze 461.
Matronenalter 904.
Mauern, Durchlässigkeit der 562.
Maurer 552. 866.
Mechanisches Äquivalent der Wärme 28.
Mediastinum 176.
Medinawurm 675.
Medizinieren 21. 22. 753.
Medullarkrebs 654; =rohr 908.
Meeresküste 573.
Meerwasser 436.
Mehl 370; — Verfälschung desf. 374; — schädliche Stoffe in demf. 374; — bleihaltiges 375; =hund 671; =präparate (Hartenstein u. s. w.) 401; =speisen 374. 420; =waren 374.
Meibomsche Drüsen 247.
Meißnersche Tastkörperchen 294.
Melanämie 714.
Melancholie 820.
Melancholisches Temperament 96.
Melanotischer Krebs 654.
Melasse 55.
Meliturie 844.
Melkerkrampf 807.
Melonen 379.
Meningitis 796.
Menopause 904.
Menorrhagie 904.
Mensch 66—83; — diluvialer 76; — schwarzer 77; — weißer 77; — seine Abstammung 68; — sein Äußeres 85.
Menschenaffen 68; =rassen oder =stämme 76; =reste, fossile 75.
Menses 903.
Menstrualkolik 904.
Menstruation 541. 891. 892. 894. 903. 904; — Aufhören derf. 884. 892. 904.
Menstruationsbeschwerden und =Störungen 884. 903. 904. 947.
Merkurialismus 659.
Mesocephalen 77.
Mesoderm 100. 908.
Messinggeschirre s. Küchengerätschaften.
Mestizen 80.
Metallarbeiter 469. 552.
Metalle 36.
Metalloide 36.
Meteorismus 771.
Meterkerzen 467.
Methan 48.
Metritis 943.
Metrorrhagie 945.
Mettwurst 361. 366.
Metzger 559. 668.
Mezzosopranstimme 298.
Miasma 684.
Miene, Mienenspiel 132.
Miesmuschel 358. 669.
Migräne 762.
Mikroben 684.

Mikrocephalie 82. 114.
Mikropyle 890.
Mikroskopieren 550.
Milch (Kuhmilch) 344—350; (Frauenmilch) **345.** 492; (Ziegenmilch) 345; — Ausnützung ders. 347; — abgekochte (pasteurisierte, sterilisierte) 499; — blaue 349; — frisch-gemolkene (rohe) 348. **501**; — als Krankheitsursache 348; — als Nahrungsmittel 346; — Nährwert ders. 347; — Sauerwerden und Gerinnen ders. 348; -behälter 896; -borke 866; -bruch 897; -bruſtgang 145. **226**; -drüſen 896; -fieber 921; -fiſtel 897; -fleiſch (Kalbsbröschen 359; -frieſel 869; -gänge 896; -geſchwulſt 897; -haut 344; -kanal 896; -knoten 897; -kocher 502; -kügelchen 344; -kur 346. 817; -proben 348; -säckchen 896; -ſaft (Chylus) 146; -ſäure 52. 65; -ſäuregärung 65; -ſchorf 866; -verfälſchung 347; -wage 347; -zähne 189. 312. 508; -zucker 40. 55. 345. 401; (Löfflunds) 503.
Miliaria 869.
Miliartuberkuloſe 741.
Militärtauglichkeit 90. 118.
Milz 150. 306; — als Nahrungsmittel 359; -brand 365. 717; -brandbazillen 717; -brandgift 558; -brandpuſtel 717; -gewebe 150; -körperchen 151; -krankheiten 779; -pulpe 150; -ſchwellung 780; -ſucht 814.
Mimiſcher Nerv 224.
Minenkrankheit 557.
Mineralgifte 657—662; -ſäuren, Vergiftung durch dieſ. 657; -ſalze der Nahrungsſtoffe 335; -wäſſer 342; — künſtliche 343.
Mirbaneſſenz 657. 661.
Miſchfarben 261; -raſſen 80; -infektion 686.
Miserere 769.
Mißbildungen 879. 905.
Mitbewegungen 218; -eſſer 674. 874; -gefühl 528; -laute 300; -leid 528.
Mitella 639. 648.
Mitoſe 100.
Mitralklappe 159.
Mittagseſſen 411. 414; -koſt 411; -ſchläfchen 415.
Mittelalter 313. 544; — Pflege desſ. 544; — Krankheiten desſ. 884; -bauchgegend 306; -fell 176; -finger 119; -fleiſch 307; -fuß u. -fußknochen 120. 311; -gehirn oder Hirnſtamm 207; -hand u. -handknochen 119. 310; -köpfe 77; -linie des Körpers 85; -länder 79; -ohr 265; -ohrentzündung 834; -ohrkatarrh 834.
Mixed Pickles 379.
Mogigraphie (Schreibkrampf) 807.
Möhren 378. 412.
Moleküle 32.
Molenſchwangerſchaft 905.
Molken 349.
Möllerſche (Barlowſche) Krankheit 853.
Mollusken 68. 357.
Monatsfluß und monatliche Reinigung ſ. Menſtruation.
Mondbein 119; -ſucht 793.
Mongolen 77. 79.
Monöciſten 889.
Monomanie 823.
Monotheiſten 83.
Moorbäder 614.
Moos, isländiſches 380.
Moraliſches Irreſein 823.
Morbilitätsverhältnis 877.
Morbillen 701.
Morcheln 381.
Morgagniſche Kehlkopftaſche 297.
Morgenimbiß 414.
Morphin, Morphium 53. 804; -einſpritzung 603. 804; -vergiftung 662; -ſucht 663.
Mortalitätsverhältnis 877.
Morula 907.
Moskitos 668. 686. 714.
Moſt 391.
Motoriſche Nerven 213.
Mouches volantes 262. 791.
Mucin **61**. 188.
Mückenſehen 791.
Müdigkeit 791.
Mulatten 80.
Müller 471. 550. 552. 866.
Mumifizieren 317.
Mumme 389.
Mumps 756.
Mund 187. 304; -fäule 754; -flüſſigkeit 188; -geruch, übler 424; -geſchwür 755; -höhle 187. 304; — Pflege derſ. 422; -katarrh 754; -klemme 709; -krankheiten 754—756; -ſchleimhaut 187; -ſpeichel 188; -ſperre 646; -wäſſer 422.
Muſcheln 358; — giftige 669.
Muſiker 550.
Muskatnuß 383.
Muskel 106. 121; -arbeit 125. 127; -atrophie (-ſchwund) 795. 861; -bewegungen 121. 124; -binden 123. 132; -dehnbarkeit 124; -eiweißſtoff 354; -elaſtizität 126; -elektrizität 126; -entzündung 862; -erregung u. -erregbarkeit 127; -ermüdung 125. 477; -ernährung 795; -faſern 107. 121; -fibrillen 106; -fibrin 60; -gefühl 216. **294**; -geräuſch 125; -gewebe **106**. 354; -häute 124; -irritabilität 127; -kohäſion 126; -kontraktilität 124; -kräftigung 479; -kraft 123. 125; -krankheiten 861; -lähmung 478. 794; -lehre 131; -nerven **107**. 122. 127; -plasma 122; -reize 127; -rheumatismus 862; -ſcheiben 107; -ſcheide 123; -ſchmerzen 861; -ſchwäche 478; -ſenſibilität 126; -ſerum 122; -ſinn 294; -ſtrom 126; -ſubſtanz **106**. 122; -ſyſtem 121; -tätigkeit 126; -ton 125; -tonus 126; -trichinen 680; -unruhe (Veitstanz) 810; -verkürzung 124; -zucker oder Glykogen 55. 127; -zuſammenziehung 124.
Muskeln 106. 121—134; — animaliſche

quergestreifte, willkürliche 123; glatte, unwillkürliche 123; — des Armes 134; — des Bauches 133; — des Beines 134; — der Brust 133; — des Gesichts 132; — des Halses u. Nackens 133; — des Rückens 133; — des Rumpfes 132; — des Schädels 132; — Zuckungen, einfache 124; tetanische 125.
Müßiggang 925.
Mutase 402.
Mutation der Stimme 300. 475.
Mutter 895; -bänder 895; -korn 374. 664; -kornbrand 664; -kornvergiftung 657. 664; -kranz 944; -kuchen 911; -mäler 653. 875; -milch 345. 488—490; — Ersatzmittel dafür 504; -mund 895; -plage 812; -ring 944; -rohr 922. 943; -scheide 895; -spiegel 942; -staupe 812; -trompete 894; -weh 812.
Mykoderma 65.
Myokarditis 745.
Myologie 131.
Myome der Gebärmutter 946.
Myopie (Kurzsichtigkeit) 257.
Myotin 122.
Myringitis 834.
Myxödem 19. 152; — der Säuglinge 853.

N.

Nabel 306. 486. 907; — Behandlung dess. 484; -blase 907. 911; -blutader 155; -bruch 133. 650. 879; -gang 907; -pulsader 155. 306; -strang, -schnur 912. 920; -verschwärung 878; -wunde 486.
Nachahmung 509.
Nachbilder 259; -geburt 895. 920; -geschmack 282; -klingen (-tönen) 274; -tripper 936; -verdauung 186; -wehen 920.
Nachtblindheit 466; -hemd 434; -lager 461; -licht 460; -schatten 657; -stuhl 566; -wandeln 793.
Nacken 132. 304; -band 304; -grube 304; -muskeln 133. 304; -starre (Genickkrampf) 710.
Nägel 286; — Pflege ders. 440. 473; — eingewachsene 456. 876.
Nagelbett 286; -bettentzündung 876; -bürste 440; -falz 286; -geschwür 877; -keim 286; -pilz 671.
Nähen, Näherinnen 430. 464. 550. 554. 807.
Nahepunkt des Auges 256.
Nahrhaftigkeit (Nährwert) 399.
Nährstoffe (Nahrungsstoffe) 183. 404; -salze 335.
Nahrung 183. 398—421; — Abwechselung in ders. 404; — Aufgabe ders. 323; — Ideal einer solchen 407; — Wahl ders. nach besonderen Verhältnissen 413—415; — des Kranken 598; — der Magenkranken 763; — Nahrungsbedürfnis 324; -genuß, Regeln für dens. 415; -menge 406.
Nahrungs- u. Genußmittel 339—399; -mittel, organische u. anorganische 335; — pflanzliche 370—380; — Nährwert ders. 399; — tierische 344—370; — Konservierung ders. 367; — schädliche 364; — Ausnützung ders. 337. 399; — Schädliches in dens. 398; — Wahl ders. 402. 404; — Zubereitung ders. 404; — chemische Zusammensetzung ders. 412; — Nahrungsstoffe 324. 335. 385; — stickstoffhaltige u. stickstofflose 324.
Nährpräparate 400; -salze 335.
Narben 585. 642; -bildung 585; -gewebe 585.
Narkotische Mittel 392. 657. 662—664.
Nase 277. 278; — Krankheiten ders. 835 bis 838; — Tamponade (Zustopfen) ders. 836.
Nasenbein 112; -bluten 836; -dusche 836; -geschwüre, syphilitische 838; -höhle 278. 472; -katarrh 837; -muschel 112. 276. 278; -polypen 838; -scheidewand 278; -schleim 276. 444; -schleimhaut 276. 278. 472; -spiegel 836; -ton 300. 301.
Nässe, Arbeiten in der 559.
Natrium 39; -chlorid 43.
Natron 39; — kohlensaures und doppeltkohlensaures 44; — phosphorsaures und schwefelsaures 44; -seife 58; -vergiftung (Ätzung durch Natron) 661.
Naturärzte 22; -heilkraft 23; -heilung 16. 23; -heilverfahren 606—623.
Nävus 875.
Nebelsehen 830.
Nebenhoden 899; -hodenentzündung 937; -milz 150; -nieren 152. 307.
Neger 78; — weiße 80.
Neidnagel 650. 877.
Nekrose des Knochens 850.
Neovitalismus 67.
Nephritis 781.
Nervengewebe 107.
Nerven, motorische 213; — regulatorische 226. 223; — sensible 213; — vasomotorische 223. 226; — Erregung 219. 243; — Endigung in der Haut 292; — im Muskel 107; — in inneren Organen 294; -fasern 212; -geflecht 225; -geschwulst 653; -gifte 657; -gerüstsubstanz (glia) 212; -knoten (ganglion) 213. 225; -krankheiten 804; -leitung 219; -geschwindigkeit ders. (Reaktionszeit) 220; — reflektorische Leitung 215; -mark (Markscheide) 212; -papillen 292; -schmerzen 804; -schwäche (Neurasthenie) 815; -stärkung 817; -zentren 223.
Nervensystem 206—239; — Rückenmark 207; — verlängertes Mark 208; — Hirnstamm (Mittelhirn) 208; — Gehirn, großes 208; kleines 209; — Gehirnnerven 213. 223; — Rückenmarksnerven 213. 225; — sympathischer 225; — chemische Zusammensetzung ders. 238; — Krankheiten ders. 787; — Pflege ders. 458.

Nervöse Fieber 587; — Nervenfieber (Typhus) 688.
Nervosität 815; — Verhütung ders. 459; — der Kinder 882.
Nesselausschlag 868; -fieber 868; -male 864; -sucht 868.
Nestles Kindermehl 503.
Netz, großes und kleines 198. 306.
Netzhaut 252. 255; -hautablösung 831; -hautbild 258; -hautentzündung 831; -hautpurpur 260.
Neubau des Organismus s. Stoffwechsel.
Neubauten, nachteiliger Einfluß ders. 562.
Neubildungen, krankhafte 651—654.
Neugeborene 312. 483; — Pflege des. 483 bis 487; — Augenpflege des. 462; — Krankheiten des. 878. 879.
Neuralgie 795.
Neurasthenie 815; im Kindesalter 882.
Neurilemm 212. 238.
Neurokeratin 238.
Neurome 653.
Neuronenlehre 212. 232.
Neurose (Neuritis, Nervenentzündung) 804; 808.
Neuvermählte 933.
Nichtmetalle 36.
Niederkunft 919.
Niederlande, Klima 574.
Niednagel s. Neidnagel 650.
Nieren 202—206. 359. 434; — bewegliche 783; -affektionen 781—784; -becken 203; -beckenentzündung 783; -beckenerweiterung 783; -entzündung 781; -fett 203; -kanälchen 203; -kapillaren 204; -kapsel 203; -kelche 203; -kolik 783; -krankheiten 781 bis 784; -pyramiden 203; -schrumpfung 782; -steine 783; -wärzchen 203; -wurzel 203.
Nießen 180. 430.
Nieswurz 657; -vergiftung 663.
Nigritier 79
Nikotin 396; -vergiftung 396. 664.
Nitrobenzin 661.
Nitrocellulose (Schießbaumwolle) 55; -benzol 661.
Nitrogen s. Stickstoff.
Nitroglyzerin 37. 657. 662.
Noma 755.
Nordamerika, Klima 574. 579.
Norden, Lage der Wohnung gegen 567. 572.
Nordlicht 577; -wind 443. 506. 727.
No-restraint-System 826.
Normalnahrung des mittleren Menschen 406; -kerze 460.
Normalkostüm von Prof. Jäger und Lahmann 450.
Norwegen, Klima 573. 579.
Nubier 78.
Nudeln 374.
Nuklein 60; -säure 60.
Nukleus, Nukleolus (Zellkern) 67. 98.
Nüsse 376.
Nutrose 401.
Nymphomanie 824.

O.

O-Beine 852.
Oberarm 86. 310; -armknochen 119; -armmuskeln 133. 310; -bauchgegend 306. 453; -gärung 388; -haut 284; -kieferhöhle 114; -kieferknochen 112. 114; -kleider der Frauen 454; -körper 452; -leib 304; -schenkel 120. 311; -schenkelmuskeln 134; -töne 275.
Oblaten 374.
Obst 379. 404; — getrocknetes 379; — unreifes 380; -essig 384; -gelee 379; -suppen 598; -wein 385. 389. 390.
Obstipation 770.
Obstruktion 770.
Oedem 849. 868.
Ofen 569; -klappen 557. 570.
Ohnmacht 314. 629; — Behandlung 629.
Ohr 262—274; — äußeres 264; — mittleres 264; — inneres 264; -bäder 834; -blutgeschwulst 833; -entzündung 833—835; -feigen 471. 834; -katheter 835; -läppchen 265; -löffel 471; -muschel 265. 271; -muskeln 265; -polypen 835; -speicheldrüsen 188; -speicheldrüsenentzündung 756; -trompete 265. 272. 471; -wasser 267; -würmer 833.
Ohrenausfluß (Eiterung) 834; -brausen 274; -klingen 274; -krankheiten 833—835; -sausen 274; -schmalz 265; — eingetrocknetes 470. 833; -schmalzdrüsen 265; -schmerzen 833; -spritze 834.
Okenscher Körper 910.
Oktave 275.
Öle 58. 384.
Ölanstrich, -farben 562. 571; -säure 58.
Olivenöl 58. 402.
Onanie 901.
Ontogenie 75.
Onychie (Nagelbettentzündung) 877.
Ophthalmoplegie 828.
Ophthalmoskop 256.
Opium 392. 657. 662; -esser 392. 663; -raucher 663; -rausch 392. 663; -vergiftung 662.
Optometer 258.
Orang 68. 81.
Orchitis 937.
Ordnungsliebe 520 522. 533.
Organe 66; Organotherapie 19; Organempfindung 294.
Organisch, organisiert 67.
Organische Verbindungen 46—66; — Synthese ders. 47; — Zersetzung ders. 61. 62.
Organismen 66; Entstehung ders. 68—76.
Oertels Entfettungskur 848.
Orthognathen 77.
Ortssinn 293.

Osmose 28.
Ösophagus 191.
Osten, Lage gegen 572.
Osteomalacie 851.
Osteome 653.
Osteomyelitis 850.
Ostereier 370.
Ostienstenose 161. 746.
Ostitis (Knochenentzündung) 850.
Ostwind 443. 506. 727.
Otalgie (Ohrschmerz) 833.
Otitis 833. 834.
Otolithen 267.
Ovarien 893; -cysten 947.
Ovariotomie 948.
Oxalsäurevergiftung 657. 661.
Oxyd 37.
Oxydation 35. 62.
Oxydationsgärungen 62. 65; -prozesse 63.
Oxydieren 37.
Oxydul 37.
Oxygen s. Sauerstoff 36.
Oxyuris 675.
Ozäna 837.
Ozon 36.

P.

Pachydermie 724.
Pacinische Körperchen 294.
Pädatrophie 881.
Paläontologie 68.
Palmitinsäure 51.
Palpation (Betastung) 474. 942.
Panaritium 649.
Pandemie 688.
Pankreas 200; — als diätetisches Heilmittel 600.
Papel s. Knötchen 864.
Papillen der Haut 283. 292; — der Zunge 280.
Papillome 653.
Papinianischer Topf 363.
Papuas 78.
Paraffin 48.
Paralyse 795; — der Irren 822.
Parametritis 943.
Paranoia 821.
Paraphimose 936.
Parasiten 365. 672—683.
Parese 795.
Parkettfußboden 571.
Parotitis 756.
Parthenogenesis 889.
Partialtöne 275.
Parulis 756.
Pasteten 374.
Pasteurisieren 499; — des Bieres 389; — des Weines 391; — der Milch 499.
Pastinaken 378.
Pathologische Anatomie 9.
Paukenfell 264. 265; -höhle 266. 272; -höhlenkatarrh 834; -treppe 267.
Peitschenwurm 683.
Pektin 57.
Pellagra 664.
Pelzigsein 791. 806.
Pemphigus (Blasenausschlag) 867.
Penis 899.
Pentastomum 683.
Pentosen 54.
Pepsin 59. 193.
Peptone 60. 193. 401.
Perichondrion 104.
Perihepatitis 776.
Perikarditis 747.
Perikardium 158.
Perimetritis 943.
Perimysium 123.
Periode (Menstruation) 894.
Periost 109.
Periostitis 850.
Periproktitis 769.
Peritonitis 773.
Perityphlitis 768.
Perkussion 10.
Perlfriesel 869; -sucht 348. 365. 711.
Perspiration 290.
Pessarien 944.
Pessimismus 826.
Pest, orientalische 692.
Petechien 843.
Petersilie 378. 383.
Petitischer Kanal 254.
Petrefakten 72. 73.
Petroleum 49. 568; -lampen 467.
Peyersche Haufen 197.
Pfanne 116. 121. 307.
Pfannkuchen 374.
Pfannenstein 341.
Pfeffer 383. 474; -gurken 379.
Pfeilgift 657.
Pferdefleisch 357. 418; -fett 384; -kraft 108; -schweif (im Rückenmark) 225.
Pfirsiche 379.
Pflanzen 41. 67. 68; — als Nahrung 370 bis 380. 412. 420; — im Zimmer 427; -eiweiß 371; -faser 55; -gallert 57; -gifte 662—665; -käsestoff (Kasein) 59. 375; -kost, ausschließliche 402; -schleim 56; -wachs 59; -zellstoff 54.
Pflasterepithel oder Plattenepithel 101.
Pflaumen 379; -mus 380.
Pflichtbewußtsein, -gefühl 459. 814. 826. 934.
Pflugscharbein 112.
Pfortader 168. 199. 306. 433; -blut 168. 199. 771; -blutlauf 168. 771; -entzündung 779; -stockungen 771.
Pförtner des Magens 185. 192.
Pfriemenschwanz 675.
Pfundnase 871.
Phagozythen 99.
Phanerogamen 68.
Phantasie 240; — verdorbene 901.

Phantasieren 587.
Phantasmen 790.
Pharyngitis 754.
Phenol oder Karbolsäure 53. 200. 206. 605.
Phimose 936.
Phlebitis 749.
Phlegmatiker 96.
Phlegmone 872.
Phosphen 245.
Phosphor 38; — amorpher oder roter 556; -dämpfe 429. 556; -lebertran 852; -nekrose 557; -säure 38; -vergiftung 660; -wasserstoffgas 39. 429.
Photochemie der Netzhaut 260.
Phrenologie 132.
Phtise oder Lungenschwindsucht 739—742.
Phylogenie 75.
Physiognomik 132.
Physiologie 24.
Physostigmin 256.
Phytogen 38.
Pians 723.
Pigmentkrebs 654; -mäler 875.
Pikrotoxin 657. 664.
Pilokarpin 291. 663.
Pilze 64. 380; — betäubende 392; — giftige, verdorbene 380. 664.
Pilztiere 6. 684; -zucker s. Mannit.
Pionierkrankheit 557.
Pisse, kalte 786.
Pityriasis 671.
Placenta 911.
Plasma s. Blut- und Lymphplasma 140. 145.
Plasmon 401.
Plätten der Wäsche 428. 527.
Plattfuß 457. 879.
Platzangst 816.
Pleura 176.
Pleuritis 742.
Pleuritisches Exsudat 743.
Plombieren der Zähne 423.
Pneumatische Apparate 737.
Pneumonie 734.
Pocken 684. 703; — amboinische 723; — gemilderte 705; — Einimpfen ders. 514. 705.
Podagra 859.
Pökeln des Fleisches 405.
Pökling 364.
Polarklima 577; -menschen 79.
Polenta 374.
Polizersches Verfahren 835.
Polkafieber 721.
Pollutionen 902.
Poltern im Bauch 771.
Polypen 652.
Polytheisten 83.
Polyurie 845.
Pomade 419.
Pomeranzen 379.
Porter 387.
Porzellanfriesel 868.
Pottasche 39; -vergiftung 661.
Pottsche Wirbelkrankheit 854.
Prediger 474.
Preiselbeere 379.
Presbyopie 258.
Prickly-heat 723.
Prießnitzscher Umschlag 612.
Primitivrinne, -streifen 908.
Primordialei 890; -nieren 910.
Prisma 261.
Proglottiden (Bandwurmglieder) 677.
Prognathen 77.
Projektionsbahnen 214.
Proktitis 768.
Proletariat 560.
Pronation 119.
Proportionen des Körpers 92.
Prosopalgie 804; -plegie 807.
Prostata 899; -hypertrophie 786. 899.
Prostitution, Gefahren ders. 927.
Protagon 238.
Proteinstoffe s. Eiweißstoffe.
Protisten 68.
Protoplasma 67. 98; -zoen 6.
Prozeßsucht 821.
Prurigo 867.
Pseudokrupp 730; -leukämie 780; -parasiten 670; -plasmen 651.
Psilothron 440.
Psoriasis 867.
Psychische Behandlung 606. 793. 817; — Krankheiten 819; Tätigkeiten 216.
Psychosen 819—826.
Psychophysik 220.
Ptomaine 367.
Ptyalin 188.
Pubertät 300. 530. 540. 543. 892. 901.
Pudding 374.
Puerperalfieber 921.
Puls der Arterien 163.
Pulsaderentzündung 748; -geschwulst 749.
Pulsadern 147. 154. 163—167; — des Kopfes 166. 304; — des Rumpfes 166. 306; — der Gliedmaßen 167. 307. 310.
Pulsfrequenz, -messung, -schlag, -welle, -zahl 165.
Pulverdunst 557.
Pumpernickel 373.
Punaisie s. Stinknase.
Punktion der Bauchhöhle 775. 948; — der Brusthöhle 743; — der Gelenke 856. 860.
Pünktlichkeit 522. 533.
Punsch 392.
Pupille 249. 255.
Pupillenerweiterung 256. 663; -verengerung 256. 662.
Purinkörper 205.
Purkinjesche Aderfigur 262.
Purpura 843.
Pustelflechte 873.
Pusteln 864.
Putride Infektion 644.
Putzmacherinnen 554.

Pyämie 644.
Pyelitis 783.
Pyelophlebitis 779.
Pylorus 185.
Pyramidenkreuzung 231.

Q.

Quaddeln 864.
Quark 344. 353.
Quartanfieber 714.
Quarte 276.
Quarteron 80.
Quecksilber 36. 553; -vergiftung 657. 658. 716.
Quellwasser 340.
Quergrimmdarm 186. 197. 307.
Quetschungen 643. 802.
Quinte 276.
Quinteron 80.
Quitten 379.

R.

Rakahouts 395.
Rachen 184. 191; -bräune, epidemische 697; -enge 288; -katarrh 754; -krankheiten 754. 755.
Radfahren 482.
Radieschen 378. 384.
Radius 119.
Rahm 344. 350; -gemenge von Biedert 503; -käse 353; -konserve von Löflund 503; -messer 347; -präparate 402.
Ralway spine 802.
Raphanie 664.
Raserei 820.
Rasiergrind (Kahlgrind) 671.
Rasselgeräusche 181.
Rassen s. Menschenrassen.
Rattengift 367. 658. 660.
Rauch 429. 468. 569; -fleisch 364; -maske 552. 558; -verbrennung 444; s. auch Zigarren.
Räuchern des Fleisches 364. 352.
Räucherung mit wohlriechenden Stoffen 562. 594.
Räudemilbe 683.
Raumsinn 293. 294.
Rausch 386. 636. 664; -pfeffer 392.
Räuspern 180.
Reaktionszeit 220.
Rechtsgefühl 527.
Reden im Schlaf 241.
Redner 551.
Reflexbahn 214; -bewegung 215. 219; — bei Enthaupteten 222; -krämpfe 807; -tätigkeit 215; — bei Lähmungen 794.
Reflexe, erlernte 218.
Reflexion der Lichtstrahlen im Auge 256.
Reformkleidung 454.
Regel s. Menstruation.
Regenbogenhaut 250. 251; -entzündung 829.
Regenwasser 342; -zeit 575.
Regulieröfen 569.
Reibung bei der Herzarbeit 162.
Reife, Zeitraum der 313. 544. 884.
Reinigung der Haut 434—438; — monatliche s. Menstruation.
Reinlichkeit der Haut 434. 597; — beim Neugeborenen und Säugling 486. 507. 511; — beim Kind 520; — der Wohnung 561 bis 567; — bei der Krankenpflege 594.
Reis 370. 371. 412; -wasser 381.
Reisen 429. 815. 818.
Reißen 862; — bei Bleivergiftung 660.
Reißnersche Membrane 269.
Reiten 482. 815.
Reizbare Schwäche 816.
Reizbarkeit und Reizung des Muskels 107. 127. 220.
Religion 83.
Reliquien s. Wunderheilungen.
Rentiermilch 346.
Reptilien 358.
Reserveluft 180.
Residualluft 180.
Resonanz der Stimme 298; -raum 475.
Resorption 29.
Respiration 170; — künstliche 558. 631—633.
Respirationsapparat von Pettenkofer 408.
Respirator von Tyndall 429.
Retina 252.
Retinitis 830.
Retroflexion der Gebärmutter 955.
Rettich 378. 384.
Rettungsversuche 628—636.
Revaccination 705.
Revalenta arabica 376.
Rhachitis 111. 852. 881.
Rhagaden 875.
Rheuma 856. 862.
Rheumatisches Fieber 856; — Schwielen 862.
Rheumatismus 856—858. 862; — der Kopfhaut 789.
Riechapparat 276; -bares 279; -bein 112; -nerv 279; -schleimhaut 276. 279; -stoffe 279; -zellen 276. 278.
Riechen 279; — an Blumen 472.
Riesenwuchs 89.
Rindenepilepsie 810.
Rindengrau des Gehirns 211. 220.
Rindfleisch 357. 412.
Ringfinger 119. 310; -knorpel 297; -muskeln 123; -wurm 671.
Rinnenbandwurm 678.
Rippen 116. 304; -bruch 647. 649; -fell 176; -fellentzündung 742; -knorpel 116. 304.
Rittersporn 657.
Roborat 401.
Röcheln 314.
Rockbänder, zu straffe 430. 433. 452. 542.
Rogen 368.

Roggen 370; -brot 373. 412; -mehl 412.
Röhrchen 87.
Röhrenknochen 109.
Rohrzucker 55. 194.
Roller (Muskeln) 124.
Rollgelenk 111; -hügel 120; -muskelnerv 223.
Romanlesen 901. 925.
Römisch-irisches Bad 435.
Röntgenstrahlen 10.
Roosbeen von Surinam 724.
Rose 709; — beim Neugeborenen 878.
Rosenkranz, rhachitischer 852; -schnupfen 708.
Roßhaarmatratze 461. 595.
Roßkastanien 376.
Rösten 405.
Rotatoren 124.
Rotblindheit 262.
Röteln 702.
Roter Hund 723.
Rotlauf 709.
Rotzgift 558. 717.
Rüben 378.
Rubeolen 702.
Rückbildung der Organe 546.
Rücken 304; -darre 803; -muskeln 133; -saite 908; -schmerzen 805. 816; -schwäche 816; -strang 908; -wirbel 114.
Rückenmark 208. 211. 213; -arterien 221; — feinerer Bau desf. 212; -darre 803; -erschütterung 802; -faden 208; -gifte 657; -häute 209; -hautentzündung 802; -kanal 210; -krankheiten 801—803; -nerven 116. 213. 225; -quetschung 802; -schwäche 816; -schwindsucht 803; -stränge 211; -verletzungen 802; -zapfen 208.
Rückfallstyphus 691.
Rückgrat 116. 304; -spalte 802; -höhle 117; -strecker 117; -verkrümmung 534. 854. 883.
Rudern 482.
Ruhe nach der Arbeit 433. 476. 480.
Ruhr 696.
Rum 392.
Rumpf 85. 109. 114. 303. 304; -muskeln 132.
Rupia 873.
Rußland, Klima 574. 579.
Rute 899.

S.

Säbelbeine s. Obeine.
Saccharin 846.
Saccharomyces 64.
Säckchen, länglich und rundliches im inneren Ohr 267.
Sackniere 783; -wassersucht 652; — der Gebärmutter 946.
Sadebaum 657.
Safran 384.
Saftkanäle 104. 148.
Sago 56. 381; -milz 780.
Sahne 344. 351.
Salaamkrämpfe 806.
Salamander 667.
Salat 378. 404. 412.
Salep 381.
Salizylsäure 53. 314. 364. 438. 640; -watte (-verbandwatte) 641.
Salmiakgeist 46; -vergiftung 661.
Salpeter 39; -erzeuger 37.
Salpetersäure 37. 46; -vergiftung 657. 661. 665.
Salpetrige Säure 37. 46. 429.
Salvatose 401.
Salz 39. 383; -butter 352; -fleisch oder Pökelfleisch 364; -fluß (nässende Flechte) 865; -gurken 378; -hering 359. 312; -säure 45. 193; -säurevergiftung 661. 665; -wasser 343.
Salze 43. 44; — salpetersaure 37. 340; — der pflanzlichen und tierischen Nahrung 335.
Samariterschulen 637.
Sambo 80.
Samen 888. 890. 898. 900; -bläschen 898; -drüsen 898; -entleerung 902; -fäden 890. 900; -fluß 902; -leiter 899; -röhrchen 898; -strang 899; -tierchen 890. 900; -zellen 898.
Sanose 401.
Sanatogen 401.
Sandalen 457.
Sandbäder, heiße 805. 858; -floh 675.
Sänger 474. 571.
Sanguiniker 96.
Santonin 664. 676.
Santorinische Hörner 299.
Sardellen 357.
Sarkocele 938.
Sarkolemma 107.
Sarkoplasma 107.
Sarkom 653.
Sarnes 723.
Satans- oder Saupilz 657.
Satthals 752.
Sättigung 332.
Sattler 552.
Satyriasis 824.
Satzmehl s. Stärke.
Sauerkleesalzvergiftung 661.
Sauerkraut 378. 412.
Säuerling 342.
Sauerstoff 35. 36. 88. 139; — aktiver, ozonisierter 35; — bei Ohnmächtigen 558.
Sauerteig 372.
Säuferkrankheit 386. 791; -leber 386. 776. -wahnsinn 386. 791; -zittern 791.
Saugadern 87. 145. 146; -beutel 487; -flaschen 487; -hütchen, Gummisauger 487.
Saugen 180.
Säugling 312. 484; — Pflege desf. 463. 488 bis 514; — Erziehung desf. 508; — Krank-

heiten dess. 514. 879—881; — Nahrung dess. 488—507.
Säure, ätzende, Verbrennung mit solcher 646; -vergiftung 661; -bildung im Magen 759. 761; — schweflige 38. 665.
Säuren 44. 661; — organische 52.
Skarlatina 702.
Schädel 85. **112.** 132. **303**; -bruch 647; -dach 112; -decke 303; -grund 112; -höhle 303; -knochen 112; -lehre 132; -muskeln 132; -nähte 114; -schmerzen 788; -schwund 852.
Schaffleisch 357. 412; -haut 911. 912; -wasser 911. 912.
Schälblattern (Blasenausschlag) 867.
Schalenhaut 910.
Schälknötchen 867.
Schall 262. 274. 471; -geschwindigkeit dess. 274; -empfindung 273; -richtung 273; -stärke 275; -wellen 274.
Schaltknochen 112.
Scham 307. 896; -bein 116. 307; -haftigkeit 520. 522; -lippen 896.
Schanker 938; — harter, indurierter 938; — weicher 938.
Scharbock 580. 842.
Scharlachfieber 702.
Scharniergelenk 111.
Schaukeln 487. 510. 513.
Schaumwein 391.
Scheelisieren 390.
Scheide 895.
Scheidenkatarrh 942; -haut des Hodens 939. -krampf 948.
Scheidewasservergiftung 661.
Scheinerscher Versuch 258.
Scheintod 315. 630; — Behandlung dess. 630. 636.
Scheitel 303; -beine 112.
Schenkel **120.** 311; -beuge 306. 311; -blutader 311; -bruch 133. 650; -nerv 311; -pulsader **167.** 311; -vene 311; -halsbruch 647; -kanal 167; -knochen **120.** 311.
Scheuerknie 863.
Schiefgehen 905.
Schiefhals **862.** 879.
Schiefsein (-werden) 535. **854**; -zähnige 77.
Schielen 246. 516. **832.**
Schieloperation 832.
Schienbein **120.** 311; -pulsader 167; -verletzung 120.
Schienen für Beinbrüche 648.
Schierlingsvergiftung 663.
Schießbaumwolle 55.
Schießpulver, Verbrennung mit 646.
Schiffsleben 580; -typhus 701; -zwieback 372.
Schilddrüse **151.** 296. 304; -drüsengeschwulst 752; -knorpel 297; -krötenfleisch 358.
Schillerwein 390.
Schimmelpilz 375.
Schimpanse 68.
Schinken 360. 412; -gift 367. 669.
Schinnen 870. 873.
Schlachthäuser, öffentliche 367.
Schlaf 239. 460; — vor und nach der Mahlzeit 415; — Diätetik dess. 460; — des Säuglings 509; — hypnotischer 608; — widernatürlicher 241; -handeln 793; -krankheit der Neger 722; -losigkeit 792; -sucht 241. 792; -trunkenheit 792; -wandeln 241. 793; -zimmer 460.
Schläfe 303.
Schläfenbein 112; -muskeln 132; -pulsader 166.
Schläfrigkeit **239.** 792.
Schlagadern **147.** 163. 221; -anfall 797; -fluß 314. 797—800; — Verhütung ders. 799; -rühren 797.
Schläge 513. 520; — auf den Hintern 925; — an den Kopf 471.
Schlammbad 614.
Schlangen, giftige 667; -gift 667.
Schleier 468.
Schleifer 551.
Schleim **61.** 101. 188; -absonderung 173. 183; -beutel 123; -beutelentzündung 862; -drüsen **101.** 173. 183; -drüse des Gehirns oder Zirbeldrüse oder Hirnanhang 152. 308; -erbrechen 754; -gärung 65; -geschwulst 19. 152; -hämorrhoiden 772; -haut 173. 183; -körperchen (Speichelkörperchen) 188; -polypen der Nase 838; — der Gebärmutter 946; -scheiden 123; -schicht der Oberhaut 284; -stoffe 61; -suppen 598; -Zucker (Fruchtzucker) 55.
Schlemmscher Kanal 250.
Schlickermilch 344.
Schließmuskel 123.
Schlingbewegungen 191; -beschwerden 756.
Schlingen 191.
Schlittschuhlaufen 481. 539.
Schlosser 471. 551.
Schluchzen 180; — der Neugeborenen 878.
Schlucken 180.
Schlund 191. 424; -bogen, -spalten 910; -kopf 184. 191. 424.
Schlürfen 180.
Schlüsselbein 118. 310; -pulsader 167.
Schmalz 352. 384.
Schmarotzer des Menschen 7. 669—683; — pflanzliche 670; — tierische 672.
Schmeckbare Stoffe 281.
Schmeckbecher 281; -versuche 282.
Schmecken 280—282.
Schmeißfliege 683.
Schmelzbutter 352. 384.
Schmelzoberhäutchen 189.
Schmerzfluß 870.
Schmerz 292. 804. 788; -punkte 293.
Schmetten 344.
Schmiede 97. 128. 471. 551. 559.
Schmierkur 716; -seife 58. 605. (bei Skrophulose) 842.
Schminken 660.
Schmoren 362. 405.

Schmutzflechte 873.
Schnaps s. Branntwein.
Schnapssäufer 386. 464. 791.
Schnarchen 181.
Schnauben 181.
Schnecke (im Ohr) 267. 268.
Schneckengang 269; -nerv 267.
Schneeblindheit 465; -wasser 342.
Schneider 97. 807; -muskel 134.
Schneidersche Haut 276.
Schneidezähne 189.
Schneuzen 181.
Schnittwunden 643.
Schnopern 279.
Schnüffeln 180. 279.
Schnuller 487. 508.
Schnupfen 472. 837; — der Säuglinge 880; -fieber 837; -mittel 837.
Schnupftabak 397. 472.
Schnüren, übermäßiges 452. 542. 915.
Schnürleibchen 430. 433. 453. 542. 915.
Schokoladen 395. 598.
Schöpsenfleisch s. Hammelfleisch.
Schorf 642. 864.
Schornsteinfeger 551. 863; -krebs 938.
Schoß 306; -bein 116.
Schoten 375. 378.
Schotten 349.
Schrägschrift 855.
Schreck 522.
Schreibekrampf 806.
Schreiben 430. 464; — Haltung bei dems. 534. 538.
Schreiber 550. 806.
Schreibunterricht 538.
Schreien der Kinder 484. 509. 513.
Schrift 538. 855.
Schriftgießer 551. 552; -setzer 550. 552. 749.
Schrittdauer (-länge) 137.
Schrot 371; -brot 373. 770; -körner 391. 406; — eingedrungene 642.
Schrumpfniere 782.
Schrunden 864.
Schuhe 455—457.
Schuhmacher 97. 456. 806.
Schuhzweckleder 386. 776.
Schulalter und Pflege desf. 530—540; -ärzte 534; -bänke 535; -besuch 533; — nach ansteckenden Krankheiten s. Infektionskrankheiten (Diphtheritis, Keuchhusten, Masern, Scharlach); -bücher 538; -krankheiten 533. 534. 883; -kropf 753; -lehrer beim Gesangsunterricht 475; -lokale (-Zimmer) 534; -tischmaße 536.
Schule 534. 883.
Schülerwerkstätten 533.
Schulter 119. 310; -blatt 118. 310; -gelenk 119. 310; — Verrenkung desf. 646; — hohe oder schiefe 534. 854; -gürtel 119; -knochen 118; -muskeln 133; -verrenkung 646.
Schuppen 864; -flechte 867.
Schußwunden 643.
Schüttelfrost 587.
Schutzbrillen 469. 550. 552.
Schutzpocken 705; -impfung 15. 514. 705.
Schwäche, reizbare 816.
Schwächeanwandlung 629; -gefühl 790; -krankheiten 839. 840.
Schwachsichtigkeit, nervöse 831.
Schwachsinn 822.
Schwämmchen 671. 756.
Schwämme 462. 468.
Schwammkörper 899.
Schwangere, Regeln für diese 914—919; — Ernährung desf. 413. 916; — Kleidung desf. 915; — Versehen desf. 918; — Zahnschmerzen desf. 918.
Schwangerschaft 904—919.
Schwangerschaftsbeschwerden 917. 918; -dauer 905. 906; — Berechnung desf. 907; -kalender 907; -zeichen 906.
Schwanz des Embryo 910; -bein 114.
Schwär 871.
Schwärmerei, jugendliche 884.
Schwarzblütigkeit 714; -brot 373. 412; -wurzel 378.
Schweden, Klima 579.
Schwefel 38; -ammonium 557; -cyanverbindungen 188; -dämpfe 556; -säure 38. 557; -säurevergiftung 661. 665; -säureverbrennung 645. 661; -wässer 343; -wasserstoffgas 38. 45. 558.
Schweflige Säure 38. 429; — Vergiftung mit solcher 665.
Schwellgewebe 148; -körper 899.
Schweinefett 384; -finne 366; -fleisch 357. 365. 412.
Schweinfurter Grün 555. 571.
Schweiß 290; — übelriechender 438; -absonderung 291. 435; -drüsen 289; — englischer 688; -friesel 869; -kanäle 289; -poren 289; — saurer 857; -verdunstung 290. 447.
Schweiz, Klima 579.
Schweizerpillen (Brandsche Pillen) 770.
Schwellkörper 899.
Schweningerkur 848.
Schweratmigkeit 728. 736; -harnen 785; -hörigkeit 272. 471. 835; -linie 135; -mut 820.
Schwielen 876; — rheumatische 862.
Schwimmen 138. 481. 532.
Schwindel 791.
Schwindflechte 867.
Schwindsucht 739. 839; -galoppierende 741; — Vererbung desf. 739. 711. 931.
Schwitzen 290. 448. 857.
Schwitzkuren 775.
Schwund 839.
Scirrhus 654.
Seborrhöe 870.
Seebäder 436. 618; -fische 357. 417; -klima 573. 733; -krankheit 580; -reisen 733; -skorbut 580. 842; -wasser 436.
Seele 216—220. 242—244.
Seelenstörungen 819—827.

Sehapparat 245—262; -hügel 213; -loch 249; -nerv 245. 252. 259; -nervenkreuzung 223; -organ 245; — Krankheiten desſ. 827 bis 832; -purpur 260; -ſchärfe 257; -vermögen 253; -weite 257.
Sehen 255. 257.
Sehnen 103. 123; — als Nahrungsmittel 360; -hüpfen 314; -ſcheide 223; -ſcheidenentzündung 863.
Seide 451. 576.
Seidelbaſt 657.
Seife 58. 435.
Seifenſiederlauge, Verbrennung mit ſolcher 646; — Vergiftung 661.
Seiler 552.
Seitenkreislauf 751; -ſtechen 728. 735. 742.
Seitenſtränge im Rückenmark 211.
Sekrete 86.
Selbſtachtung 528; -befleckung 883. 901. 924; -beherrſchung 459. 826; -bewußtſein 217. 459; -erziehung 243. 459; -gefühl 528. 815; -laute 301; -mord 825; -vertrauen 528.
Selektionstheorie (natürliche Zuchtwahl) 75.
Sellerie 377. 383.
Selterswaſſer 344. 469.
Semiten 80.
Semmel (Weißbrot) 372.
Senf 383. 474; -papier, -teig 631.
Senkgruben (nicht waſſerdichte Abortgruben) 566; -rücken 854.
Senkungsabſzeß 872.
Sepſis 644.
Septikämie 643. 669.
Septiſche Gifte 657; — Infektion 644.
Sequeſter, Sequeſtrotomie 586. 850.
Serum ſ. Blutwaſſer 143 u. Heilſerum 17.
Serumtherapie 7. 17.
Seſambein 102. 123.
Seuchen 687.
Seufzen 180. 430.
Sexte 276.
Sexualempfindung, konträre 924.
Sichelbein ſ. Obeine; -fortſatz 210.
Sicherheitslampe 558.
Siderallicht 38.
Siebbein 112.
Silicium 39.
Silveſters Verfahren gegen Scheintod 632.
Simonsbrot 373.
Singen 430; -lernen 474.
Singſtimme 298.
Sinne 241—294. 461. 509; — Entwicklung derſ. 509; — Pflege und Übung derſ. 461 bis 473; — Regeln für deren Behandlung 473.
Sinnesapparate 241; -blatt 907; -eindrücke 244. 473. 520; -empfindung 244; -nerven 243; -organe 243. 458 461. 550; — Krankheiten derſ. 827—838; -täuſchungen 293; -übungen 513. 520. 526; -werkzeuge des Säuglings 508.
Sinnlichkeit, vorzeitige Erregung derſ. 901. 925.
Sirup 384.
Sittlichkeit, Einfluß der Ehe auf dieſ. 929.
Sitzbäder 772; -bein 116. 307; -fleiſch 133; -knorren 116. 138; -lage, vordere und hintere 138.
Sitzen 138. 222. 550. 559.
Skatol 200.
Skelett 109. 112—121; -muskeln 122. 131 bis 134.
Sklerotika 248.
Skolex 677.
Skoliose 534. 854.
Skorbut 580. 842.
Skorpion 668.
Skrofeln, Skrofuloſe 752. 840. 881.
Slavogermanen 80.
Slibowitz 392.
Socken 452.
Soda 44; -vergiftung 651; -waſſer 343.
Sodbrennen 759. 760.
Solanin 377. 657; -vergiftung 663.
Solbäder 436. 618. 842.
Solen 343.
Somatoſe 401.
Sommercholera 767; -friſchen 429; -kleider 450; -ſproſſen 875.
Somnambulismus 241. 606. 793.
Sonnenfinſternis 466; -geflecht 307; -licht 261. 448. 567. 593. 818; -ſtäubchen 444; -ſtich (Hitzſchlag) 330. 636; -ſtrahlen 261
Soorpilz 671. 756.
Sopor, ſoporöſer Zuſtand 241. 792.
Sopranſtimme 298.
Sorgen 546. 600. 654. 725. 817. 873.
Soſon 401.
Soxhletſcher Milchkocher 501; — Nährzucker 503.
Spaltpilze 5. 63; — pathogene 6. 7. 585. 590. 683.
Spanien, Klima 579.
Spaniſche Fliege 434. 669.
Spaniſcher Kragen 936.
Spannkraft oder Energie der Lage 26; -muskel im Auge 249. 251. 257.
Spargel 378.
Sparſamkeit 421.
Spasmus ſ. Krampf.
Spätzlen 374.
Spazierengehen 430. 542.
Speck 384. 412; -entartung 777. 780; -haut 145; -leber 777; -milz 780; -niere 777.
Speiche 119. 310.
Speichennerv 310; -pulsader 167. 307.
Speichel 184. 188; -abſonderung 188; -drüſen 184. 188; -fluß 756; -körperchen 188; -menge 188; -ſteine 756.
Speien der Säuglinge 878.
Speiſebrei 184. 193; -breibildung 184. 193; -öl 384; -regeln 413—415; -röhre 184. 191. 424; — fremde Körper in derſ. 757;

=röhrenkrebs 654; =saft 140. 186. 196; =saftbildung 139; =saftgefäße 146; =zusätze 381. 383.
Speisen 183; — Zubereitung ders. 404.
Spektrum 261.
Spermatorrhöe 902. 925.
Spermatozoen 890. 900.
Spezialärzte 601.
Spiegelfabriken, =manufakturen 553; =schrift der rechtsseitig Gelähmten 801.
Spiele 520. 524. 527.
Spielschule s. Kindergarten.
Spielzeug 523. 660.
Spinalganglion, =knoten 213; =irritation 816; =lähmung 802; — spinale Kinderlähmung 802; — spinale progressive Muskelatrophie 803; =meningitis 802; =nerven s. Rückenmarksnerven.
Spinat 378.
Spinnengewebe zur Blutstillung 639; =tiere, giftige 668.
Spinner 552.
Spinnwebenhaut des Gehirns und des Rückenmarks 210.
Spiralplatte im Ohr 267. 273.
Spirillen 5. 692.
Spirituöse Getränke 385—392. 413. 420. 425. 469; — Mißbrauch ders. 386. 392. 776. 791.
Spiritus 64.
Spirometer 179.
Spitzenarbeit 464; =katarrh 741.
Spitzpocken 706; =zähne 189.
Spleen 814.
Splitter 642.
Spondylitis (Wirbelentzündung) 854. 882.
Sporenbildung 6. 64. 889.
Sprachapparat 295—303. 458; =lähmung 295; =losigkeit 471; =rohr 275; =vermögen 295; =zentrum 295.
Sprache 295. 300. 512; — näselnde 301.
Springen 136.
Springwürmer 675.
Sprit 64.
Sprossenbildung 64. 888.
Sprungbein 120; =lauf 137.
Spucknäpfe 604.
Spülkanne 603.
Spulwürmer 676.
Stabkranz 214.
Stäbchen der Netzhaut 252. 261.
Stachelbeeren 379; =beermilbe 682; =häuter 68; =schweinmenschen 872.
Stahlfedermatratzen 447; =federn 807; =wässer 343.
Stamm 86. 304; =muskeln 122; =ganglien 211.
Stammeln 302.
Staphylokokken 642.
Staphylom 829.
Star, grauer 254. 830; — grüner 830; — schwarzer 831; =brillen 830; =operation 830.
Stärke 56. 377; =körnchen 56; =mehl 56. 194. 372; — in Kindermehlen 401; =zucker 55.
Stärkung, Stärkungsmittel (bei Nervenschwäche) 817.
Starrkrampf 708; =sucht 811.
Statistik, ärztliche 23.
Statur 89.
Staub 429. 444. 551. 594. 604; =arbeiter 551; =brillen 468; =einatmung 551; =inhalationskrankheiten 551.
Staupe 808.
Stearinkerzen 466. 567; =säure 51.
Stechapfelvergiftung 657.
Steckenbleiben fremder Körper im Schlund 757; — des Atems 728. 731.
Stehen 134. 550. 560.
Steigbügel (im Ohr) 266; =bügelmuskel 266.
Steigen 137.
Steilschrift 855.
Steinhauer 552; =kind 905; =kohle 568; =krankheit (Gallenstein) 778; Blasenstein 785; =pilze 380; =salz 43; =schnitt 785; =zeit 76; =zertrümmerung 785.
Steißbein 116. 117. 307; =beinnerv 225; =drüse 152.
Stellmacher 552.
Stenokardie 748.
Stenose der Herzkammer 746.
Sterbeerscheinungen 314.
Sterben 66. 313.
Sterblichkeitsverhältnis 877; — der Neugeborenen 483; — der Säuglinge 488.
Stereoskopisches (räumliches) Sehen 259.
Sterilisieren 63. 604. 640; — der Kuhmilch 499.
Sterilität 939. 948; — freiwillige 933.
Stethoskop 271.
Stichwunden 640.
Sticken (Handarbeit) 550. 554.
Stickfluß 314. 736; =husten 706.
Stickoxyd 37.
Stickoxydul oder Stickstoffoxydul 37. 666; =vergiftung 666.
Stickstoff 37. 41. 53.
Stiefel 457.
Stillen 488—496.
Stimmapparat 295—303; Pflege dess. 473 bis 476; =arten 300; =bänder 296; =bandlähmung 474. 731; =lage 298; =organ 296. 473; =register 300; =resonanz 298; =ritze 296; =ritzengeschwulst 730; =ritzenkrampf 731; =verstimmung 474; =wechsel 300. 475.
Stimme 295; — Höhe und Tiefe ders. 298; — Modulation ders. durch die Nase 277; — Mutation ders. 300. 475; — Rauheit ders. 298; — Umfang ders. 298.
Stinknase 837.
Stippchen 864.
Stirn 303; =bein 112; =höhlen 788; =höhlenkatarrh 788; =muskeln 132; =naht 114; =schmerz 788. 804.

Stockfisch 357. 363 412. 419; =schnupfen 837.
Stoff (Materie) 30—32; — organischer 46; — unorganischer 40; =wechsel 322 bis 338.
Stoffe, einfache 32; — zusammengesetzte 32.
Stomatitis 754.
Stopftücher 923.
Stottern 302.
Strabismus 832.
Strafen 520. 527.
Strahlenband 249; =blättchen 250. 252; =fortsätze 251; =kegel 255; =körper 249. 251; =pilz 365.
Stramoniumvergiftung 663.
Strangurie 786.
Strapazen 546.
Straßenlärm 593; =staub 444.
Strecker (Muskeln) 124.
Streichhölzchen (Vergiftung) 660.
Streifenhügel 229.
Streptokokken 642.
Streupulver 874.
Stricken 554.
Strikturen der Harnröhre 786. 937.
Strohhut 452; =sack 595.
Strophulus 867.
Struma 752.
Strumpfbänder 455. 918.
Strümpfe 450. 452.
Strychnin 657; =vergiftung 664.
Stubenfliegen 683.
Stufenjahre des menschlichen Lebens 311 bis 313.
Stuhldrang 696. 765; =gang 201. 696; =trägheit, =verhaltung 765. 770; =zwang 696. 765.
Stühle 550.
Stummheit 471. 835.
Stumpfnase 277.
Sturmhut (Eisenhut) 657. 664.
Sturzbäder 597. 613.
Stutenmilch 345.
Sublimatlösung 640. 643; =vergiftung 658.
Subsellien s. Schulbänke 535.
Sucht, fallende 808.
Süden, Lage gegen 572.
Südwind 443.
Suggestion 606.
Sulfonal 792.
Sülze 360.
Summen im Ohr 274. 791.
Sümpfe 573. 575. 714.
Sumpffieber (Malaria) 714; =luft (=gas) 45; =luftmiasma 683.
Sumpfige Gegenden 573. 714.
Supination 119.
Suppen 414. 598. 764.
Suspensorium 937. 938.
Sykosis 871.
Symmetrie des Körpers 85. 93.
Sympathikus 225; sympathisches Geflecht 307.
Symphyse 111.
Symptome (Krankheitserscheinungen) 9.
Synechien 829.
Synkope 314. 629.
Synovia 111.
Synovialhaut 111.
Synthese 47.
Syntonine 59.
Syphiliden (syphilitische Hautausschläge) 716. 873.
Syphilis 715. 931. 938. 941; — sekundäre 715; — tertiäre 715.
Systole des Herzens 161.

T.

Tabak 382. 396. 473. 657. 747; =fabrikant 552; =kauen 397; =rauch 429. 468; =sauce 425; =vergiftung 397. 664.
Tabes dorsalis 803.
Taille 454. 542.
Talg 384; =drüsen 289.
Talkerde 39; — kohlensaure, phosphorsaure 45.
Tamponieren (Verstopfen) der Nase 836; — der Scheide 946; — der Wunden 638.
Tänia 677.
Tanzen 481. 542. 901. 906. 925.
Tänzer, Tänzerin 97. 128. 533. 477.
Tao foo 375.
Tapeten, giftige 554. 571; =fabrikanten 552. 554.
Tapezieren 552. 554.
Tapioka 56.
Tarantel, Tarantella 668.
Tarlatan 455.
Taschenbänder des Kehlkopfs 297.
Tastapparat 292; =empfindung 293; =subjektive 791; =körperchen 292; =organ 292; — Pflege dess. 473; =sinn 292.
Taubheit 471. 835; =sein 791. 806; =stummheit 302. 471. 835.
Taucherglocke 272. 441.
Taufe 463.
Taumellolch 375; =pfeffer 392.
Taurocholsäure 200.
Teerpräparate, =seife 866.
Teig 372.
Teiltöne 275.
Teint 284. 864.
Teleangiektasie 653.
Telegraphisten 550. 807.
Telephon 635.
Temperament 96; — Einfluß dess. auf die Ehe 932.
Temperatur des menschlichen Körpers s. Eigenwärme; — der Getränke 381. 415; — der Speisen 415; — der Wohnung 568; =apparat 292; — Pflege dess. 473; =punkte der Haut 292; =empfindung 293; =messung

beim Kranken 568; =sinn 292; =steigerung s. Fieber und Hitzschlag.
Tenorstimme 298.
Tenosynitis (Entzündung der Sehnenscheide) 863.
Tenotomie 879.
Teppiche 571. 594.
Terpentin 434. 866; =öl 660.
Terrainkuren 743. 747.
Tertianfieber 714.
Terz 276.
Terzeron 80.
Tetanus 4. **708.**
Täler 572.
Talwind 572.
Tätigsein und Ruhe 433. 476. 480.
Tee, chinesischer 381. **394.** 599; — Verfälschung dess. 394; — Wirkung dess. 394.
Theaterbesuch, vorzeitiger 901. 925.
Thein 394.
Theobromin 395.
Theriaki 392.
Thermen, indifferente 343.
Thermometer 588; =fabrikanten 553.
Thorakocentese oder Punktion des Brustfells 743.
Thorax 116; =aspiration 170.
Tränenapparat 246; =bein 112; =drüsen 247; =flüssigkeit 248; =kanal 248; — Entzündung dess. 829; =karunkel 246; =punkte 247; =sack 248; =sackfistel 830; =sackvereiterung 830; =see 247; =wärzchen 248.
Thrombose 750.
Thrombus 750.
Thymusdrüse 151; — als Nahrungsmittel (Kalbsmilch) 359.
Tic convulsif 806; — douloureux 806.
Tiefatmen 430.
Tiegelwurst 360.
Tiere 68. 398; — ausgestopfte 571; — das Variieren ders. 74.
Tiereier 398; =hülsenwurm 679; =kolonie 677; =menschen 241.
Tierische Gifte 666—668.
Timbre 273. 275.
Tischler 552. 559.
Tobsucht 820.
Tochterzellen 69.
Tod 66. 313. 884; — Kennzeichen dess. 315. 630.
Todesfurcht 315; =kampf 314.
Tollheit 820.
Tollkirschenvergiftung 663; =trespe 375.
Ton 262. 273. 275. 475; =ansatz 475; =bildung 475; =empfindung 273. 275; =subjektive 274; =höhe 273. 475.
Tonsillen 188.
Tonsillitis 755.
Töpfer 552.
Topfstein 45. **341.**
Topinambur 377.
Torten 374.
Totenflecke 315; =kälte 315; =schlaf 792; =starre 123. 315. 630.
Toxine und Antitoxine 17.
Trachea 173.
Trachealkatarrh 732.
Tracheotomie 699. 701.
Trachom 468. 828.
Tragen der Kinder 510. 513.
Träger (Atlas) 114.
Tragmantel 510.
Trägsinnigkeit 526. 540.
Transfusion 634. 640. 665.
Transport von Verletzten 648.
Transpiration, unmerkliche 290.
Transplantation der Haut 646.
Transsudate (Austritt von Nahrungssaft) 139.
Traubengeschwulst 829; =haut 251; =zucker 55.
Traum **239.** 792; =denken 240; =handeln 793.
Träumen 240. 792.
Treppen (im Ohr) 269.
Trichinen 366. 679—682; =krankheit 681.
Trichinose 681.
Trichterapparat (Spülkanne zum Klystieren) **603.** 770.
Trikuspidalklappe 159.
Trinken beim Essen 416. 848.
Trinkerasyle 387.
Trinkscheu 333. 718; =wasser 339.
Tripper 936; =gift, =rheumatismus 937.
Trismus 709.
Trockenheit der Luft 570.
Trommelfell 265. 271. 470; — künstliches 835; =entzündung 834; =spanner 366; =verletzung 834.
Trommelhöhle 265; =sucht 771.
Trompetenschwangerschaft 894. 905.
Tropenfieber 715; =klima 574; =sonne 868.
Tropon 401.
Trotz 513.
Trübsinn 820.
Trüffeln 380.
Trunk, kalter 416. 760.
Trunkenheit 386. 636. 664.
Trunksucht 386. 931.
Trypsin 196. 200.
Tuberkel 710; =bazillen 710; =eiter, =jauche 710.
Tuberkulin 17.
Tuberkulose der Tiere 365; — des Menschen 468. 710—714. 873.
Tuchmacher 552.
Türkei, Klima 579.
Turnen 430. 476—481. 533. 539. 542.
Turner 478; =gürtel 430.
Turnübungen 479.
Tuschkästchen 523.
Typen des Tierreichs 68.
Typhlitis 767.
Typhus 688; — ambulanter 690; =bazillen 689.

691; — exanthematischer 701; -geschwüre 689; -recidive oder -rückfälle 690; — recurrens 691.

U.

Übelkeit 758.
Übelriechender Atem 424; — Nase 837; — Schweiß 438.
Überanstrengung 560; -bein 863; -ernährung 334; -gießung, kalte 597. 615; -ladung des Magens 414. 425; -sättigung 332. 415; -sichtigkeit 258. 831; -strahlung (Reflex) 214.
Übung 242. 461. 479.
Uhrmacher 550. 551. 807.
Umbetten der Kranken 595.
Umdreher 114.
Umhüllungshaut 907.
Umschlag 597.
Unarten, geschlechtliche 459. 833. 901. 923.
Unfruchtbarkeit, weibliche 948; — männliche 939.
Ungarn, Klima 574.
Uniform 430. 452.
Unreife, Zeitraum der 312.
Unrichtiggehen 905.
Unterarm 310; -bauchgegend 306; -betten 461; -bindung 14. 638; -ernährung 333; -gärung 389; -hautzellgewebe oder -hautfettgewebe 283; -kiefer 112; — Verrenkung dess. 646; -kieferdrüsen 188; -kieferknochen 112; -kleider, wollene 450; -kleider der Frauen 454; -lagen für Kranke 595; für Wöchnerinnen 923; -leib 306. 452; -leibsanschoppung, -leibsbeschwerden, -leibsleiden 480. 765. 770. 771; -leibsbrüche 650; -leibsdrüsenschwindsucht 881; -leibsentzündung 773; -leibshusten 736; -leibsnervenfieber (Typhus) 688; -leibsstockung 770; -röcke der Frauen 454. 542; -rocksbänder 430. 454. 542. 758. 776. 779; -schenkel 120; -schenkelmuskeln 134; -schenkelgeschwür 584. 750; -suchung der Kranken 9—11; -zungendrüsen 188.
Unvermögen, männliches 939.
Unverträglichkeit 528.
Unwillkürliches (sympathisches) Nervensystem 225.
Unwohlsein, monatliches 894. 903.
Unzurechnungsfähigkeit 819.
Upas 657.
Urämie 202. 782.
Urari 657.
Urin (Harn) 202.
Urinieren 202.
Urmensch 76; -nieren 910.
Urstoffe (Elemente) 32. 36; — Verbindungen ders. 40.
Urtikaria 868.
Urwirbel 909; -zellen 67. 98. 888; -zeugung 67. 98. 887. 888.
Uterus 895.
Uvea 251.

V.

Vaccina 705.
Vaccination 705.
Vagina (Scheide) 895.
Vaginismus 948.
Vagus (Nerv) 225.
Valsalvascher Versuch 272.
Vanille 383.
Vapeurs 771. 812.
Varicellen 706.
Varicen 750.
Varikocele 750.
Variola 703.
Varioloid 705.
Varolsbrücke 208.
Vasomotorische Nerven 163. 226.
Vegetabilien als Nahrungsmittel 402—404.
Vegetarianer 403. 404.
Vegetatives (sympathisches) Nervensystem 226.
Veilchenwurzel 508.
Veitstanz 810.
Velozipedfahren 482.
Venen (Blutadern) 148. 154. 157. 167; -entzündung 749; -erweiterung 750. 168; -steine 750; -verstopfung 750.
Venerie 715.
Ventilation 563. 595.
Ventrikel des Herzens 158; — des Gehirns 210.
Venusblüten 716. 873.
Veränderung, monatliche 894. 903.
Verätzung 645.
Verbände, immobilisierende 649. 856.
Verbindungen der Elemente (chemische) 32; — organische 46; — unorganische 40; — stickstofflose 47; — stickstoffhaltige 47.
Verbrennung 35; — äußerliche 645.
Verbrennungsmaterial im Körper 324.
Verbrühung 645.
Verdaulichkeit 399.
Verdauung 183—187. 337.
Verdauungsapparat 181—201; — Pflege dess. 422—426; — Krankheiten dess. 753 bis 779; -arbeit 337; -kanal 183; -organe 183; -prozeß 183—187. 188. 193—198; -rohr 183; -säfte 188—201; -schwäche 575. 762.
Verdunstung 328. 443. 449. 575; — des Schweißes 290; — Unterdrückung ders. 447.
Verdursten 333.
Vereinigte Staaten von Nordamerika, Klima ders. 579.
Vererbung 74. 242. 892; — von Krankheiten 7. 321. 931.

Verfolgungswahn 821.
Vergänglichkeit der Organismen 887.
Vergiftungen 3. 4. 398. 655; — Behandlung derſ. 654—669.
Vergiftungskrankheiten 3. 4.
Vergolder 551. 552.
Verheilung ſ. Heilung.
Verhungern 333. 334.
Verkohlen 645.
Verkrümmungen 480. 534. 621. 854.
Verkühlung 447.
Verlängertes Mark 208. 222.
Verletzungen und deren Behandlung 637. 641.
Vermoderung 66.
Vernunft 217.
Verrenkung 646.
Verrücktheit 821; — halluzinatoriſche 821; — primäre 821.
Verſehen der Schwangeren 918.
Verſtandesapparate 217. 241; — Pflege derſ. 458; — Bildung derſ. im Kindesalter 519. 529.
Verſtauchung 646.
Verſteinerung 68.
Verſtopfung des Leibes 766. 770; — beim Säugling 879.
Verunglückungen 634—651.
Verunreinigung der Wunden 640—644.
Verweſung 66.
Verwirrtheit 821.
Verwundungen 636. 640—644.
Verzärtelung (Verweichlichung) 459.
Verzehrung (Auszehrung) 839.
Verziehung des Kindes 510. 518. 527.
Veſikuläratmen 181.
Veſperbrot 414.
Vibrionen 5.
Vieleckiges Bein 119.
Vieleſſerei 415. 762. 846.
Vierhügel 309.
Vierlinge 905.
Violinſpieler 807.
Vipernbiß 667.
Virago (Mannweib) 95.
Virulenz oder Giftigkeit 685.
Visceralbogen, -ſpalten 910.
Viſionen 587. 790. 791.
Viſitenkarten 660.
Vitale Kapazität der Lungen 179.
Vitellin 60.
Vitriolöl- (Schwefelſäure-) vergiftung 661.
Viviſektion 11.
Vogelei 368; -milbe 682; -neſter, indiſche 380; -ſpinne 668.
Vokale 301.
Volksbäder 435; -ernährung 416—421; -kaffeehäuſer 420; -krankheiten 687; -küchen 417; -ſeuchen 687.
Vorderarm 93. 310; -knochen 119; -armmuskeln 134; -hauptsfontanelle 113.
Vorfahren des Menſchen 74; 76.
Vorhaut 900; — Verengerung derſ. 936.
Vorhof des Herzens 158; — des Ohrs 267.
Vorhofsnerv 268. 272; -treppe 267.
Vorkammern des Herzens 158. 160; -kammermündung 158.
Vorſchule ſ. Kindergarten.
Vorſteherdrüſe 899; — Vergrößerung derſ. 786. 899.
Vorſtellungen (Vorſtellen) 217.
Vorverdauung 217.
Vorverdauungsapparat 184. 187; — Krankheiten desſ. 754.

W.

Wachen 239.
Wacholder 383. 434.
Wachs 59; -entartung 317. 777; -muskeln 862.
Wachstum 90. 312. 334; — zu ſchnelles 884; — des Säuglings 491; — des Kindes 91; — des Jünglings 91.
Waden 97. 134. 311; -bein 120—311; -beinnerv 311; -beinpulsader 167; -krampf 694; -muskeln 134.
Wägungen des Säuglings 492. 497.
Wahnſinn 821; — moraliſcher 823.
Wahrheitsliebe 519. 527. 528.
Waldluft 429. 573. 741. 817.
Waldungen 573.
Wallwärzchen 281.
Wände, feuchte 562. 570.
Wanderniere 783; -roſe 710; -zellen 99. 102.
Wangen 187; -beine 112; -brand 755.
Wanzen 682.
Warmbier 381. 389.
Wärme 27. 441. 445. 568; — tieriſche (Eigenwärme) 326—331; -diätetik 442—447; 448—452; -einheit 27; -erzeugung (-produktion) im menſchlichen Körper 328; -haushalt des Körpers 326; -meſſer (Thermometer) 445. 588. 603; -punkt 292; -quellen 328; -regulierung 282. 329; -ſtarre 123; -verluſte (-ausgabe) 327.
Wärmeflaſchen, -ſteine 447; -kiſte (Brutkäſten) 485.
Warzen 653. 875; -fortſatz (am Ohr) 210. 266; — Entzündung desſ. 835; -geſchwülſte 653; -hof 896. 897; -muskeln (im Herzen) 160.
Wäſche 484; — feuchte 447. 450.
Waſchungen 435. 597; — des Kopfes 439. 470; — der Säuglinge 507.
Waſchweiber 559. 750.
Waſſer 42. 339—344; — erdiges oder kalkhaltiges 341; — gebranntes 391; — hartes und weiches 42. 340; — kohlenſaures 344; — ſtehendes 343. 575; — als Getränk 339; -erbrechen 759. 883; -bruch 839; -dunſt und -gas 42; -gehalt der Organe 86; -haut des Auges 249; -heizung 569; -kiſſen

595; =kloſett 566; =kopf 114. 800; — hitziger (tuberkulöſe Meningitis) 796. 801; =krebs 755; =leitungsröhren 340; =niere 783; =pocken 706; =ſcheu 718; =ſchierling 657; =ſprung 919; =ſtoff 37; =ſucht 848; =trinken 415. 434. 447.
Watteresperator 552.
Wechſelfieber 714. 715; =jahre 904; =zähne 189.
Wegbleiben des Atems 731.
Wehen 893.
Weib 809; — Größe, Gewicht und Geſchlechtscharakter desſ. 89—95; — Beruf und Beſtimmung desſ. 543; — Blut desſ. 141; — Atmung 172. 179; — Ernährung 413; — Hirngewicht 238; — Kleidung 452 bis 455. 915; — Stimmlage 300; — Zeugungskraft 893. 930. 948; — Zeugungsorgane 893—897.
Weichen 306.
Weichſelzopf 866.
Weichtiere 68.
Wein 63. 382. 389—391. 591. 599; — Bereitung desſ. 391; — Bukett und Blume 390; — chemiſche Zuſammenſetzung 390; 391; — Gipſen desſ. 391; — Verfälſchungen desſ. 391; =bergsſchnecken 357; =eſſig 65. 384; =gärung 391; =geiſt 50. 390; =hefe 63; =kliſtiere 600; =ſorten 390; =ſprit 392; =ſtein 391; =trauben 379; =verſchneiden 391.
Weinen 181. 469. 512.
Weinkrämpfe 813.
Weisheitszahn 190.
Weißbier 387. 389; =blütigkeit 780; =brot 373. 412; =kraut 412; =ſucht 80; =blech und Zinngeſchirr ſ. Küchengerätſchaften.
Weißer Fluß 942.
Weißes im Auge 248; — im Ei 368.
Weitſichtigkeit 258. 831.
Weizen 370. 371; =brot 373; =kleie 439; =mehl 412.
Welken, Zeitraum desſ. 313. 545.
Werlhoffſche Krankheit 843.
Wertigkeit der Atome 33.
Weſen, böſes 808.
Weſpenſtich 668; — im Munde 668. 730.
Weſt, Lage gegen 572
Weſte 430.
Wetter, ſchlagende 45. 558.
Wettlauf 482.
Wicken 375.
Wiederanheilung losgetrennter Körperteile 644; =belebungsverſuche 630—636; =impfung 705; =käuen 757.
Wiegen 510. 513.
Wildbäder 343; =bret 357. 359. 412.
Wille 215—220. 241—248. 513. 518; — Kräftigung desſ. 242. 522. 528.
Willenloſigkeit 820.
Willensſchwäche 528.
Willkür 514. 518.
Wimperbewegung (Flimmerbewegung) 99; =zellen 99.
Wind 443. 562; =kolik 771; =pocken 706; =ſtille 443; =ſucht 771.
Winde ſ. Blähungen.
Windel 485.
Winkelgelenk 111.
Winterkleider 449.
Wirbel 114. 304; =bandſcheiben 89. 117; =entzündung 854; =ſäule 117. 304; — Bruch derſ. 647; — normale Krümmung derſ. 117; — krankhafte Verkrümmungen derſ. 534. 646. 854; — Verrenkungen derſ. 646; =tiere 68.
Wirtſchaftsabfälle 566.
Witterung 440—448.
Witwen, Witwer 930.
Wochenbett 921—923; =erkrankungen 921; =reinigung (=fluß) 920; =ſtube 920.
Wohlbeleibtheit 846.
Wohnort, Geſundheitsregeln in Bezug auf denſelben 572—573.
Wohnung 560—572; — feuchte 562. 563. 570; — ſonnenloſe 572.
Wolf 874; — freſſender 872.
Wolffſche Körper 910.
Wolfshunger 332; =milch 657; =rachen 188. 879.
Wolle 449—451.
Wollen ſ. Wille.
Wollhaare 78. 286. 913. 914.
Wollkoſtüm von Profeſſor Jäger 450.
Wundbehandlung, antiſeptiſche 640; — aſeptiſche 641; =brand 644; =diphtherie 644; =entzündung 644; =fäulnis 644; =fieber 644; =heilung 642; =infektionskrankheiten; =krankheiten 644; =naht 643; =roſe 644; =ſein der Haut 486. 874; — beim Säugling 486; =ſtarrkrampf 709.
Wunde ausſaugen 666.
Wunden 637—644; — geriſſene und gequetſchte 643; — antiſeptiſche Behandlung derſ. 640—642.
Wunderheilungen 627—628; =netze 148.
Würfelbein 120.
Würmer 68; — ſchmarotzende 675—682.
Wurmfortſatz 186. 197. 307. 426; — entzündung desſ. 767; =gift (Rotzgift) 365. 558. 717; =krankheit 883; =ſamen 677; =ſucht 883; =zufälle 679.
Würſte 359. 366. 367. 412. 410; — leuchtende 360; =verfälſchung 359.
Wurſtgift 360. 366. 669.
Würzmittel 338. 383.
Wutgift 558; =krankheit 365. 718—720; — beim Menſchen 720.

X.

Xanthopſie 677.
X=Beine 559. 852.

Y.

Yaws 723.
Young Helmholtz-Schulzesche Farbentheorie 261.

Z.

Zahnabszeß 756; -anlage 189; -ausschlag 866; -bein 189; -beleg 422; -beschwerden 508. 880; -bildung 189; -bürste 424; -email 189; -fäule 422; -fistel 758; -fleisch 424. 756; -fleischaffektionen 756; -fleischgeschwulst 756; -friesel 866; -geschwür 756; -hals 189; -höhle 189; -karies 422; -keim 189; -kitt 189; -krämpfe 508. 880; -krone 189; -papille 189; -pilze 423; -pulpe 189; -pulver 423; -reißen 756; -säckchen 189; -schmelz 189; -schmerzen 756; -spiritus 422; -stein 423; -substanz 189; -verderbnis 422; -wechsel 190; -wurzel 189; -zement 189.
Zähne 94. 114. 189; — Ausbruch ders. 190. 508; — schwarze, hohle 423; — Pflege ders. 423; -klappern 330; -knirschen im Schlafe 793; — künstliche 424.
Zahnen 508. 880.
Zäpfchen 188; — geschwollenes 755.
Zapfen der Netzhaut 245. 253. 254. 260.
Zaunrübe 657.
Zecke 682.
Zehen 121. 311; — Ausrenkung des großen 456.
Zehrfieber 741. 839.
Zeichnen 807.
Zeigefinger 119. 310.
Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens 312. 313.
Zellen 67. 98. 888. 889. 907; -bildung, -entwicklung 98; -wanderung 99; -vermehrung 69. 98. 100. 888. 889. 907.
Zellgewebe (Bindegewebe) 102; -gewebsentzündung 872; -kern 67. 98; -membran (-haut, -rand) 67. 98; -stoff 375; -teilung 69.
Zelluloſe 55. 403.
Zellulosen 54.
Zentralgrau des Gehirns 211; -grube der Netzhaut 253; -heizung 569.
Zerebrin (Cerebrin) 238.
Zergliederungskunde (Anatomie) 9. 24.
Zerkauen 191.
Zersetzung organischer Substanzen 61—66; — menschlicher Auswurfstoffe 566.
Zerstreuung (als Heilmittel) 600. 815. 826.
Zerstreuungskreis 256.
Zervelatwurst 360. 366.
Zeugen 892.
Zeugung 887—893; —elterliche 889; —elternloſe 887; — geschlechtliche, sexuelle 889; — jungfräuliche 889; — ungeschlechtliche 888; — durch Teilung 888; durch Knospenbildung 888; — durch Keimknospen und Sporenbildung 889.
Zeugungsfähigkeit, Erlöschen ders. 892. 900. 904; -mittel 890. 892; -organe, männliche 898; — weibliche 893.
Zichorie 393.
Ziegenkäse 353; -milch 345; -peter 756; -talg 384.
Zigarrenrauch 382. 396. 429. 469; -arbeiter 552. 807.
Ziliarfortsätze 251; -körper 251; -muskel 251. 257; -neuralgie 804.
Zilien 99.
Zimmergymnastik 430. 480. 622; -leute 552; -öfen 569; -pflanzen 427; -temperatur 568. 594.
Zimt 383; -säure 586.
Zinkvergiftung 659.
Zink- und Zinngeschirre s. Küchengerätschaften.
Zinngießer 552; -vergiftung 659.
Zinnsche Zonula 252.
Zipfelklappen des Herzens 159—160.
Zipperlein 859.
Zirbeldrüse 152. 308.
Zirkumcision 900.
Zirkusbesuch 901.
Zisternen 342.
Zitronen 379; -saft 379. 384.
Zitterwahnsinn 791.
Zitwersamen 677.
Zona pellucida 890.
Zonen 574—578.
Zöpfe, falsche 439.
Zorn der Epileptiker 809.
Zoster 869.
Zottenkrebs 654.
Zuchtwahl, geschlechtliche 75.
Zucker 54. 384; -bäckerwaren 374; -erbsen 375; -gärung 63. 64; -harnruhr oder -krankheit 844; -säure (Oxalsäure) -vergiftung 661; -stich 844.
Zuckung, Zuckkrampf 795.
Zufälle, hysterische 812.
Zugluft 443. 447. 562. 858.
Zulpen 487.
Zunge 183. 188. 280. 472; — Angewachsensein ders. 879.
Zungenbändchen 188; -bein 112. 281; -belag 281. 422. 754; -buchstaben 301; -fleisch 280; -fleischnerv 225; -haut 280; -krankheiten 754—756; -krebs 654; -muskel 280; -papillen (Wärzchen) 281; -schleimhaut 280; -schlundkopfnerv 225. 281; -spitze 280; -verschluß (beim Sprechen) 301.
Zusammensetzung des menschlichen Körpers 85—88; -ziehung des Herzens 159; — der Muskeln 124; — der Pulsadern 156; — peristaltische, wurmförmige 183. 195; -ziehungsfähigkeit des Protoplasma 98. 99; — der Muskel 124.
Zwangsjacke 826; -vorstellungen 824.

Zweiradfahren 482.
Zwerchfell 133. 172. 306; -nerv 306.
Zwergwuchs 89.
Zwieback 373. 599.
Zwiebeln 378. 384.
Zwiewuchs (Rhachitis) 852.
Zwillinge 905.
Zwischendecken 571; -kieferknochen 114; -knorpel 111; -rippenmuskeln 133; -rippennerven 225; -rippennervenschmerz 728; -wirbelknorpel 117; -wirt 686; -zellmasse 102.
Zwitterbildung 889.
Zwölffingerdarm 185. 195. 306; — Katarrh desſ. 766.
Zylinderepithel 101.
Zymotische Gifte 657.
Zyſtenkropf 752.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart, Berlin, Leipzig.

Schatzkästlein des guten Rats.

Herausgegeben unter Mitwirkung von

Dr. Buschbaum, Dr. jur. Dilloo, Frau Dr. H. Engelken, Rektor Karl Erbe, Karl Gamer, Alban von Hahn, Prof. Dr. W. Hess, Max Hesdörffer, O. Hüttig, Frau Dr. Eliza Ichenhäuser, Justizrat Dr. L. Kielmeyer, Prof. F. Luthmer u. v. a.

Achte, vielfach vermehrte und umgearbeitete Auflage.
Mit 54 Illustrationstafeln. In modernem Einband **5 Mark.**

In sieben starken, schnell sich folgenden Auflagen ist das „Schatzkästlein" in zahlreiche Familien eingedrungen und hat sich überall als brauchbares Hausbuch bewährt. Da nun auch die siebente Auflage dem Ende zuging, fühlten wir die Pflicht, das Buch von Fachmännern von Grund aus neu bearbeiten zu lassen. Die achte Auflage steht somit in jeder Hinsicht auf der Höhe der Zeit und hat zudem sehr erhebliche schätzenswerte Erweiterungen erfahren. Insbesondere hat das neue deutsche Bürgerliche Gesetzbuch die weitgehendste Berücksichtigung gefunden. — Welcher Beruf paßt für dich? Wie hilft man dem Zucken der Gasflamme ab? Darf man den Gelüsten eines Fiebernden nachgeben? Wie wird ein Tisch gedeckt? Wie adressiert man einen Brief an den Rektor einer Universität? Wie heilt man einen kranken Hund? Welche Obstsorten gedeihen bei uns am besten? Wer grüßt zuerst? Wie legst du dein erspartes Geld an? Wie macht man ein Testament? Bei solchen und tausend ähnlichen Fragen des täglichen Lebens suche im „Schatzkästlein" eine Antwort und du wirst sie finden.

Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung.

Nebst einer eingehenden Darstellung der neuen Rechtschreibregeln und der Lehre von den Satzzeichen. Zugleich ein Handbüchlein der deutschen Wortkunde und der Fremdwortverdeutschung, sowie ein Ratgeber für Fälle schwankenden Sprach- und Schreibgebrauchs.

Auf Grund der im Deutschen Reich, in Österreich und der Schweiz amtlich vorgeschriebenen Regeln bearbeitet von

K. Erbe, Rektor des Kgl. Gymnasiums in Ludwigsburg.

In dauerhaftem Einband Preis M. 1.50.

Erbes Wörterbuch der deutschen Sprache ist bestimmt, als zuverlässiges und ausführliches Nachschlagebuch für die Anwendung der neuen Rechtschreibung am Schreibtisch, im Kontor und Geschäft, in Schule und Haus zu dienen. Es enthält außer den neuen Rechtschreibregeln und der Lehre von den Satzzeichen **rund 30000 Wörter,** es ist ein Handbüchlein deutscher Wortkunde und erklärt alle Fremdwörter. Somit darf es wohl als das umfassendste Handwörterbuch der neuen deutschen Rechtschreibung gelten. Man verlange ausdrücklich **Erbes Wörterbuch.**

Zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen.

Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart, Berlin, Leipzig.

Anleitung zur
Pflege der Zähne und des Mundes
nebst einem Anhang:
Über künstliche Zähne.

Von **Dr. Wilhelm Süersen,**
Kgl. Preußischer Geh. Hofrat u. Hofzahnarzt in Berlin.

Gekrönte Preisschrift,
herausgegeben vom
Zentral-Verein deutscher Zahnärzte.

Elfte durchgesehene Auflage.

Broschiert Preis 2 Mark, elegant gebunden 2 Mark 50 Pf.

Diese gekrönte Preisschrift ist ihrem ganzen Inhalte nach allen denen zu empfehlen, welche den Wert der Zähne erkannt haben und für die Erhaltung derselben ernstlich besorgt und eifrig bestrebt sind. Wir dürfen diese populäre Darstellung umsomehr als sicheren Ratgeber bezeichnen, da sie das Ergebnis der geläutertsten Ansichten und Erfahrungen wahrer Sachverständiger und demnach frei von einseitiger Anschauung und Auffassung ist. Bei der heutzutage immer mehr zunehmenden Verderbnis der Zähne ist ein solch zuverlässiger Leitfaden für die Pflege und Erhaltung derselben in den weitesten Kreisen ein großes Bedürfnis.

Das Buch von der gesunden und praktischen Wohnung.

Von **C. Falkenhorst.** ⟵⟵ Mit Abbildungen.

Broschiert Preis 5 Mark, elegant gebunden 6 Mark.

Nicht nur in den „Höhlen" und Kellerwohnungen verwahrloster Stadtviertel halten Krankheiten ihren Einzug — sie nisten sich auch in guten Wohnungen ein, wenn diese nicht gesundheitsgemäß erhalten werden. — Die beste Auskunft über alle Gebiete der **Haushygiene** erteilt das obengenannte Werk. Es ist das erste **volkstümliche** Buch, in welchem die **Verhütung und Bekämpfung der Seuchen im eigenen Hause** auf Grund der neuesten Errungenschaften der Wissenschaft ausführlich und klar gelehrt wird.

Das Stottern.

Eine Psychose.

Von **Rudolf Denhardt,**
Besitzer der Sprachheilanstalt
in Eisenach.

Mit Abbildungen. Preis 6 Mark.

Der Verfasser entwirft auf Grund einer durch mehr als 20jährige Beschäftigung mit der Heilung des Stotterübels erworbenen Erfahrung ein ausgeführtes Bild dieses weitverbreiteten Sprachgebrechens. Das Buch ist in erster Linie für Stotterer bestimmt, welchen daran gelegen ist, eine richtigere Einsicht in die Natur ihres Leidens zu gewinnen, es wird in ihren Kreisen gewiß viel Segen stiften.

Zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen.